ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME LXXV

Anno 1936

Milano 1936 (XIV)

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME LXXV

Fascicolo I-II

(con tre tavole)

MILANO

Giugno 1936 (XIV)

CONSIGLIO DIRETTIVO PEL 1936.

Presidente: De Marchi Dott. Gr. Uff. Marco, *Via Borgonuovo 23* (1936-37).

Vice-Presidenti:
- Brizi Prof. Comm. Ugo, *Viale Romagna 33.* (1935-36).
- Mariani Prof. Comm. Ernesto, *Via Tadino 41* (1936-37).

Segretario: Moltoni Dott. Edgardo, *Museo Civico di Storia Naturale* (1936-37).

Vice-Segretario: Desio Prof. Cav. Ardito, *Via privata Livorno 3* (1935-36).

Archivista: Mauro Ing. Gr. Uff. On. Francesco, *Piazza S. Ambrogio 14* (1936-37).

Consiglieri: (1936-37)
- Airaghi Prof. Carlo, *Via Podgora 7.*
- Micheli Dott. Lucio, *Via Carlo Goldoni, 32.*
- Parisi Dott. Bruno, *Museo Civico di Storia Naturale.*
- Pugliese Prof. Angelo, *Via Enrico Besana 18*
- Supino Prof. Cav. Felice, *Via Ariosto 20*
- Foà Dott. Carlo, *Viale Maino, 20*

Cassiere: Dott. Ing. Federico Bazzi, Via Borghetto 5 (1936).

Bibliotecario: Dora Setti.

ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol.		Fasc.		anno	
Vol.	I.	Fasc.	1-10;	anno	1865.
»	II.	»	1-10;	»	1865-67.
»	III.	»	1-5;	»	1867-73.
»	IV.	»	1-3-5;	anno	1868-71.
»	V.	»	1;	anno	1895 (Volume completo).
»	VI.	»	1-3;	»	1897-1910.
»	VII.	»	1;	»	1910 (Volume completo).
»	VIII.	»	1-3;	»	1915-1917.
»	IX.	»	1-3;	»	1918-1927.
»	X.	»	1;	»	1929.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani, 11 — 1936

Dott. Lucio Micheli

NOTE BIOLOGICHE E MORFOLOGICHE SUGLI IMENOTTERI

(VI Serie)

Dioxis cincta Jur. [1]

Nella seconda quindicina di Agosto del 1933, studiando alcuni piccoli nidi di *Megachile* (Chalicodoma) *pyrenaica* Lep. *f. alpina* Mor. costruiti su grossi massi di roccia nel letto del torrente Anza, sopra Pecetto (Macugnaga in Valle Anzasca) ad una altitudine di circa 1400 m., ebbi a trovare parecchie celle dell' Apide parassitizzate dalla *Dioxis cincta* Jur. Tutte le larve rinvenute avevano finito di nutrirsi e si erano già chiuse nel bozzolo. Il periodo di riposo fu per alcune larve di un anno, per altre di due anni; senza che di questo fatto abbia potuto scoprire la causa. Così: di un primo nido una larva si trasformò in ninfa nel Settembre del 1934, una seconda invece passò gli inverni del 1933 e 1934 senza trasformarsi; solo nel Luglio 1935 passò allo stato di ninfa e nell' Ottobre ad insetto adulto che però si dispose a passare un terzo inverno nel bozzolo; l' Imenottero è ancora vivo oggi dopo 28 mesi dall' epoca del ritrovamento. L' unica larva rinvenuta in un secondo nido passò l' inverno 1933 e 1934 in riposo, si trasformò in ninfa nel Luglio 1935 e nell' adulto nell' Ottobre u. s.; anche questo Dioxis vive ancora immerso nel torpore invernale. Una larva trovata in un terzo nido si trasformò in adulto nel Marzo 1934 e morì poco dopo. Infine, una larva tolta da un quinto nido di Chalicodoma si trasformò in ninfa nel Luglio 1934 e morì nella primavera successiva. Da notarsi che tutte le larve vennero conser-

---

[1] Mi è grato ringraziare il Dott. Hedicke alla cui cortesia devo la determinazione della Dioxis.

vate nelle stesse condizioni di ambiente (all' esterno); è quindi abbastanza singolare che di due larve dello stesso sesso, appartenenti allo stesso nido, una abbia avuto un periodo di riposo di un anno e l' altra di due anni. La *Dioxis cincta*, pervenuta allo stato adulto passa (almeno nei casi da me osservati) un inverno nel bozzolo.

Quali siano le cause delle variazioni sopradescritte è difficile dire poichè non mi sembra possano attribuirsi al solo fattore temperatura media in quanto questa a Milano è certo superiore che a Macugnaga; tenendo presente inoltre che la variazione di lunghezza del riposo si è verificata anche in due larve dello stesso nido. Debbo per altro avvertire che l'allevamento delle larve è avvenuto in località non soleggiata così che certo le massime temperature alle quali questi Imenotteri furono sottoposti furono certo inferiori a quelle che avrebbero sopportato rimanendo esposte al sole nella località ove la Chalicodoma aveva costruito il suo nido occupato poi dalle Dioxis. Rimane ad ogni modo meravigliosa la vitalità di questi Insetti alcuni dei quali sono ancora vivi 28 mesi almeno dopo l' ultima assunzione di cibo.

Le *Dioxis* adulte appena uscite dal bozzolo, ancora un po' torpide nei loro movimenti, se irritate, assumono un curioso atteggiamento di difesa rialzando la parte anteriore del corpo, divaricando fortemente le mandibole ed emettendo un lieve ma distintissimo stridore.

Desiderando conoscere con quale meccanismo venga prodotto tale suono esaminai al microscopio le Dioxis e potei constatare che lo stridore viene prodotto dall' insetto imprimendo dei rapidissimi movimenti oscillatori intorno al propio asse, alla estremità prossimale delle ali in corrispondenza della loro articolazione col torace; il suono sembra provenire da uno sfregamento contro le scagliette.

Il bozzolo della *Dioxis cincta* è di colore castano chiaro, è lungo circa 15 millimetri (almeno nei nidi della chalicodoma) e largo 8 mill.; ha l' estremità cefalica prolungata in una piccola prominenza subconica completamente chiusa (Fig. 1, N. 6). L' interno del bozzolo ha superficie intensamente lucente.

Descrizione della larva di Dioxis cincta Jur.

Corpo (Fig. 1, N. 1). La larva ibernante, nell' atteggiamento in cui trovasi nel bozzolo, è piegata ad arco e misura 8 mill. di

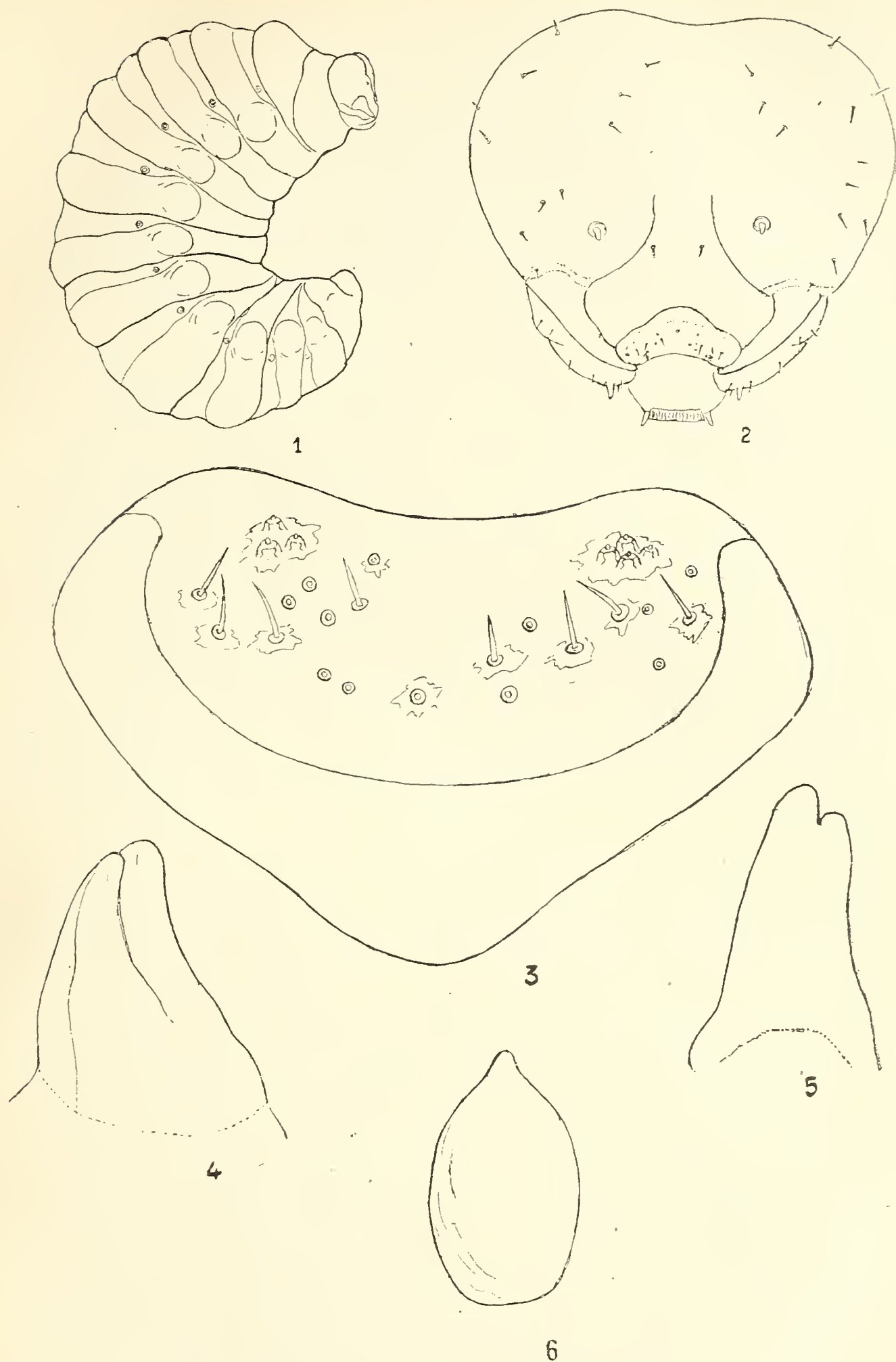



Fig. 1. — *Dioxis cincta* Jur. - larva. - 1. Larva ibernante. - 2. Capo. - 3. Labbro superiore. - 4-5. Mandibola (di tre quarti e di lato). - 6. Bozzolo di Dioxis cincta Jur.

lunghezza per 5 di larghezza (distesa è lunga circa 11 mill.). Il corpo è tozzo, di colore bianco giallastro, ha prominenze pleurali bene evidenti, sopratutto sui segmenti addominali; dette prominenze sono disposte ventralmente agli stigmi. Sistema tracheale olopneustico, con dieci paia di stigmi.

Gli spiracoli tracheali hanno apertura abbastanza ampia e la parte interna dell'atrio porta, in corrispondenza delle pliche circolari, numerose e minutissime formazioni odontoidi; le trachee

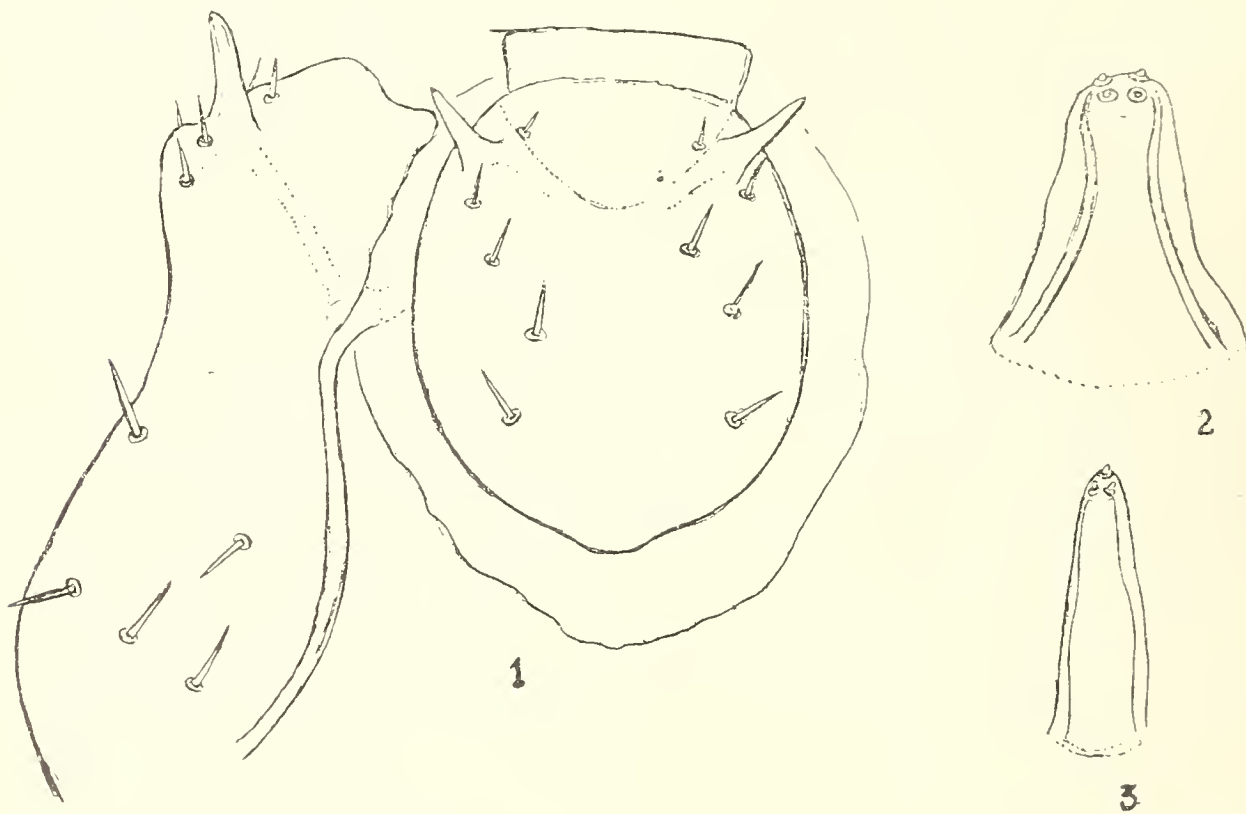



Fig. 2. — *Dioxis cincta* Jur. Larva. - 1. Labbro inferiore e mascella. faccia ventrale. - 2. Antenna. - 3. Palpo mascellare.

al punto di sbocco nell'atrio presentano una forte strozzatura. Alla parte media del primo e secondo segmento sulla faccia dorsale si rileva una ventina di peli incolori abbastanza lunghi; sul terzo segmento se ne contano solo poco più di una diecina, ancora meno numerosi sono i peli sugli altri segmenti. Ogni prominenza pleurale è guarnita di quattro o cinque peli; sull'ultimo segmento presso l'apertura anale si nota una quindicina di peli esili e brevi. Capo depresso al vertice sulla linea mediana, lievemente più largo che lungo. Alla parte mediale si nota un'ampia depressione così che le antenne sono impiantate su due bozze alquanto prominenti. Su ciascuna metà laterale del capo si osserva una diecina di peli; inoltre un gruppetto di tre o quattro peli si

trova su ciascuna delle bozze della fronte ed un paio di peluzzi nella depressione mediale del capo (Fig. 1, N. 2).

Antenne sclerificate e colorate di ferrugineo, ad articolo subconico impiantato su di una cupoletta poco prominente, munite all'estremità distale di quattro grossi sensilli basiconici (Fig. 2, N. 2).

Labbro superiore (Fig. 1, N. 3) lievemente colorato in ferrugineo alla parte prossimale. La parte distale del labbro è munita di un gruppo di tre o quattro sensilli grossi e fortemente chitinizzati da ciascun lato, di una quindicina di sensilli placoidei e di otto-nove sensilli chetici la cui base è circondata da piccole zone di cuticola più chitinizzata che nelle parti circostanti. Il *palato* porta alla sua parte distale un gruppetto di tre o quattro sensilli placoidei da ciascun lato. *Mandibole* robuste, tozze, bidentate all'estremità distale, concave alla loro faccia orale, denti ad apice rotondato. Dei due denti, il più piccolo, colorato in castaneo è posto dorsalmente (Fig 1, N. 4-5). *Mascelle* (Fig. 2, N. 1) munite di una diecina di setole divise in due gruppi, l'uno distale e l'altro prossimale. Palpi mascellari più lunghi che larghi. portanti all'apice tre sensilli. *Il labbro inferiore* (Fig. 2. N. 1) porta alla sua faccia ventrale dieci setole, due delle quali sono impiantate distalmente ai palpi labiali che sono del tutto identici a quelli mascellari. *Filiera* laminare trasversa.

Ceratina callosa F. e C. Cucurbitina Rossi.

Al principio dell'Agosto 1934 e 1935 ho trovato femmine di *Ceratina callosa* F. e di *C. cucurbitina* Rossi, nidificanti in piccoli rami di Rubus nel greto di un piccolo torrente presso Valgreghentino (prov. di Como). Non è il caso che io mi diffonda molto sulla nidificazione di questi Imenotteri non potendo aggiungere gran che a quanto è già noto per precedenti studi. Le Ceratine (callosa e cucurbitina) hanno nella nostra regione, una sola generazione annuale e la nidificazione avviene in Luglio-Agosto; gli Imenotteri adulti svernano poi in canali scavati nei rami del Rubus che spesso hanno già servito all'allevamento delle larve. Nei numerosi nidi di *Ceratina cucurbitina* da me studiati, le celle disposte in serie lineare, misuravano da sette a dieci millimetri di lunghezza per due e mezzo di larghezza ed erano separate l'una dall'altra da setti dello spessore di 2-3 millimetri costruiti con rosura di midollo debolmente compresso. I nidi di

Ceratina callosa avevano celle di poco più lunghe delle precedenti; ma presentavano la caratteristica, di già notata da Rabaud ([1]), di avere costantemente tra l'una e l'altra cella uno spazio di 10-15 mill. (su per giù la lunghezza di una cella) completamente vuoto, limitato ai due estremi da un setto di rosura di 5-6 mill. di spessore. Trovai in un caso l'Apide madre ricoverata nell'ultima cella costruita in immediato contatto con una larva già molto avanzata nello sviluppo. Dalle mie osservazioni risulta che sia la *C. callosa* che la *cucurbitina*, approvigionano le celle portandovi prima il polline pulverulento, più tardi il nettare, confezionando poi una focaccia allungata che occupa in larghezza solo una parte della galleria; terminato l'immagazzinamento dei viveri la *Ceratina* depone l'uovo al fondo della cella ove aveva lasciato uno spazio conveniente. Il polo orale dell'uovo è appoggiato sugli alimenti e la larva al suo sgusciare consuma le provviste alimentari portando, durante l'accrescimento, sempre più in avanti il capo fino a raggiungere l'estremità anteriore della piccola focaccia, venendo così a trovarsi adagiata su di essa; da questo momento, ripiegandosi ad arco, la larva consuma la pasta di miele, che resta come imprigionata nell'ansa formata dalla faccia ventrale dell'addome, procedendo dall'avanti all'indietro. Le larve della *Ceratina callosa*, come quelle della *cucurbitina* hanno quasi tutte il capo rivolto verso il fondo della cella. Lo sviluppo completo da uovo ad adulto avviene in quarantacinque giorni circa.

Descrizione della larva di Ceratina callosa F. e *cucurbitina* Rossi.

Nella descrizione che segue mi riferisco alla larva di *Ceratina callosa*, per quanto le differenze morfologiche tra le larve delle due specie (tenuto conto conto dei limiti di variabilità) mi sembrino assai piccole e consistenti sopratutto nelle maggiori dimensioni della larva di *callosa* in confronto a quella di *cucurbitina*.

Il *corpo* (Fig. 3, N. 1) della larva misura nella *C. Callosa* (in posizione naturale) circa 8 mill. di lunghezza per 3 di lar-

---

([1]) Etienne Rabaud. *Sur la nidification de Ceratina callosa F.* Ann. Soc. Ent. de France. Vol. XCI, 1922, p. 277.

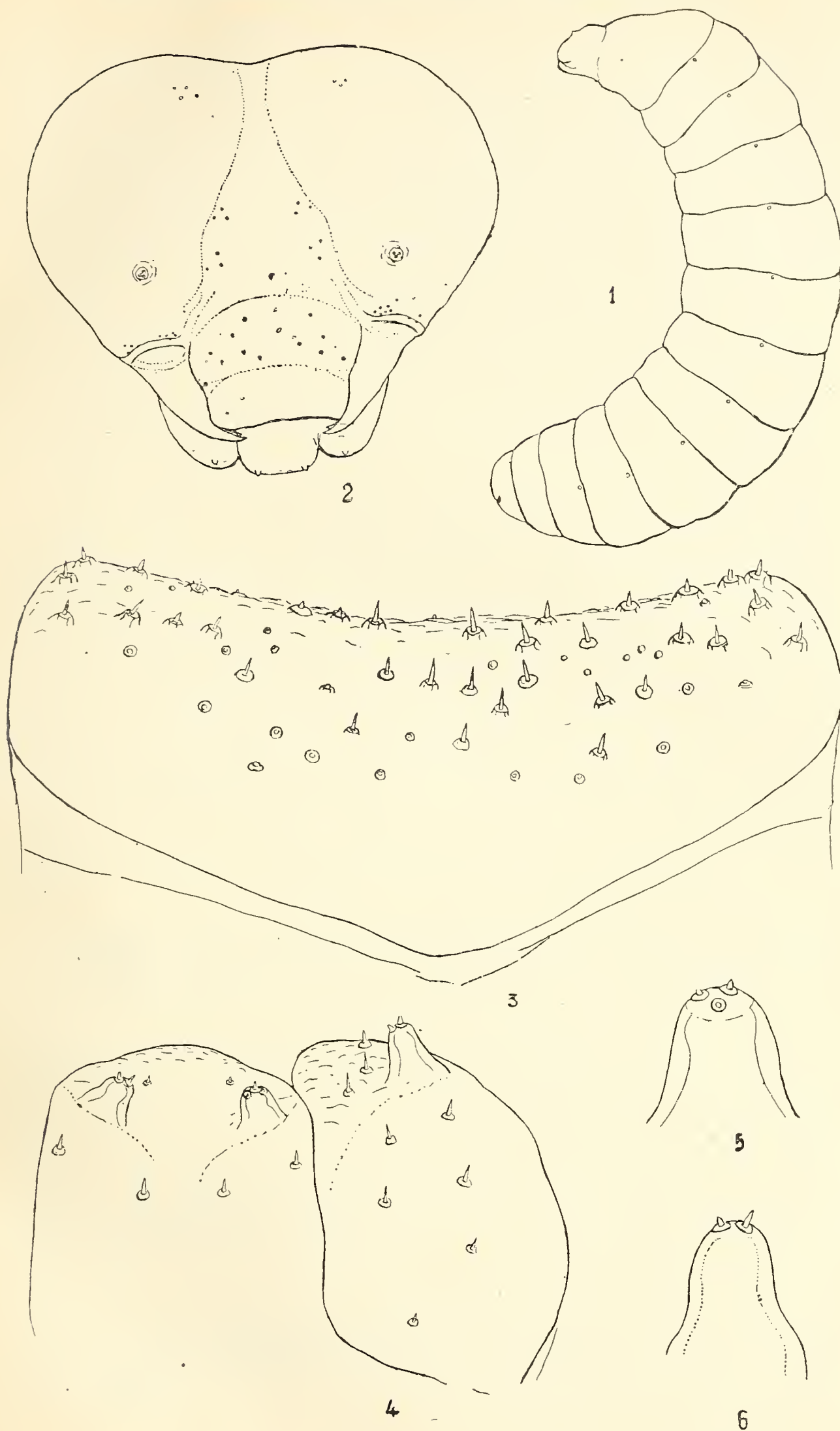



Fig. 3. — *Ceratina callosa* F. — 1. Larva (di profilo). - 2. Capo. - 3. Labbro superiore. - 4. Labbro inferiore e mascella (faccia ventrale). - 5. Antenna. - 6. Palpo mascellare.

ghezza (in *cucurbitina* 7 lunghezza e 2 larghezza). Le larve hanno il corpo flesso ad arco ampiamente aperto. Il colore della larva matura è bianco lievemente tendente al giallastro. Solchi intersegmentali poco evidenti, non si notano prominenze pleurali: stigmi (in numero di dieci) incolori, a fatica rilevabili sull'animale vivente: non peli nè altre formazioni tegumentali appariscenti. Apertura spiracolare assai piccola, peritrema ampio, a strut-

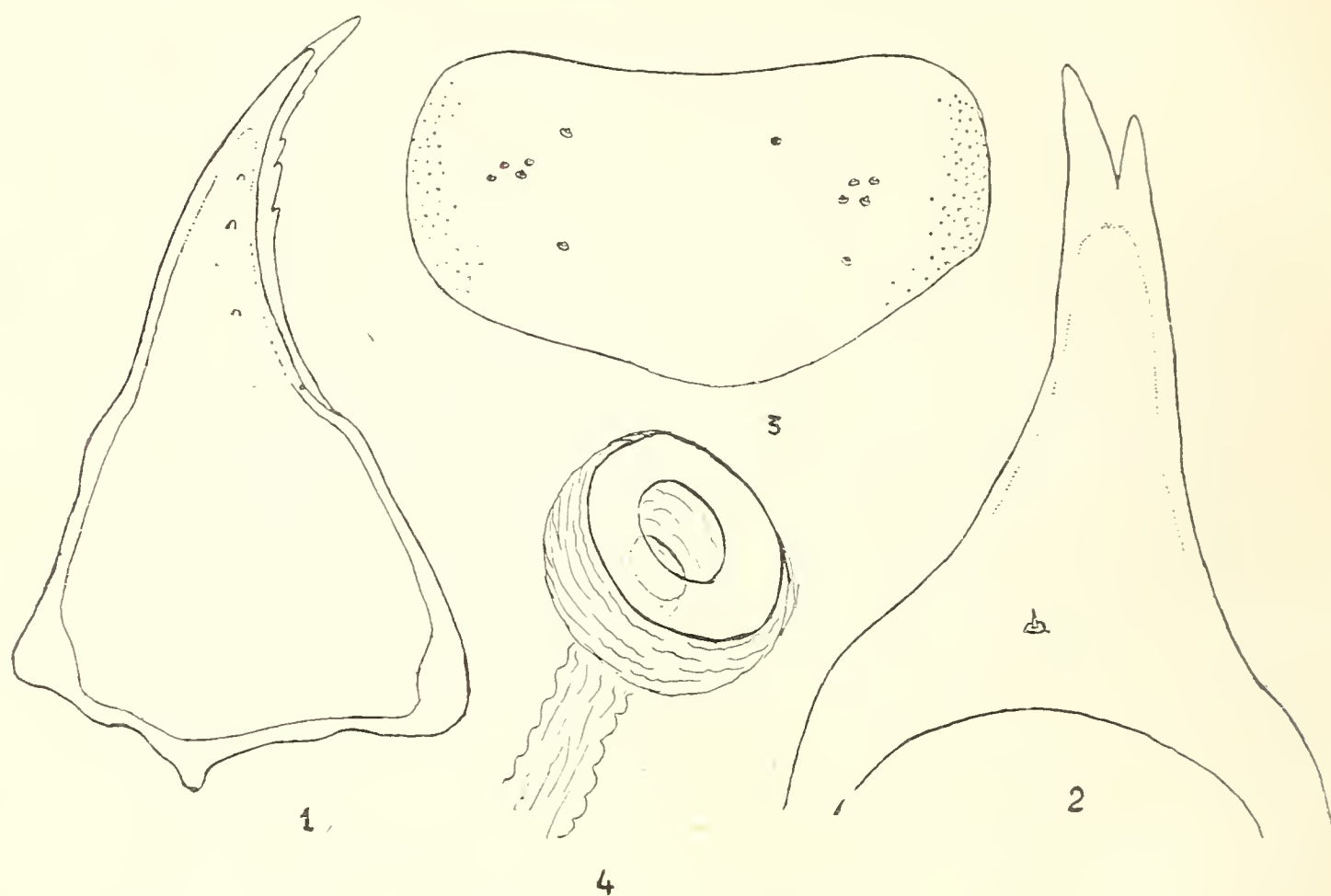



Fig. 4. — *Ceratina callosa*. Larva. - 1. Mandibola (faccia ventrale). - 2. Mandibola (di lato). - 3. Palato. - 4. Spiracolo tracheale.

tura ialina: atrio a forma di coppa, con costolature interne senza denticoli; le trachee al loro innesto all'atrio non presentano strozzature (Fig. 4, N. 4).

Capo (Fig. 3, N. 2) appena più largo che lungo. Sul clipeo, che è poco distinto dalla fronte, si nota una dozzina di piccolissimi sensilli, sormontati da una brevissima spinula; medialmente alle antenne un gruppo di 7-8 sensilli da ciascun lato della linea mediana; sulle bozze frontali due gruppetti di tre sensilli: infine un gruppo di una diecina di sensilli minutissimi al disopra dell'articolazione delle mandibole col cranio. *Antenne* (Fig. 3, N. 5)

ad articolo breve, subconico, munito all'estremità distale di tre sensilli. *Labbro superiore* (Fig. 3, N. 3) circa tre volte più largo che lungo, lievemente convesso alla faccia dorsale, a bordo anteriore lievemente emarginato, munito di 35-36 sensilli chetici e di 25-30 sensilli placoidei. I sensilli più distali sono un po' più grossi degli altri. Il *palato* porta da ciascun lato (Fig. 4, N. 3) un piccolo gruppo di cinque sensilli placoidei (negli esemplari studiati) e, presso il bordo laterale, alcune minutissime formazioni odontoidi. *Mandibole* (Fig. 4, N. 1-2) più lunghe che larghe, bidentate. I denti sono ricurvi ed il più lungo ed acuto (posto dorsalmente) ha il bordo orale seghettato, con cinque o sei denticoli poco prominenti; il dente più breve (ventrale) porta soltanto tre smusse prominenze odontoidi.

Le mascelle (Fig. 3, N. 4) sono voluminose, tozze e portano un gruppo distale di tre brevi setole ed un secondo gruppo di sei setole sulla faccia latero-ventrale. Palpi mascellari tozzi (alquanto più lunghi nella *C. callosa* che nella *cucurbitina*) muniti di due sensilli conici (Fig. 3, N. 6). Il labbro inferiore non ha filiera, ha bordo distale tondeggiante ed è provvisto (Fig. 3, N. 4) di due piccole setole impiantate distalmente al palpi labiali e di altre quattro disposte prossimalmente a questi. Palpi labiali in tutto simili a quelli mascellari.

Panurgus calcaratus Scop.

Nel 1931, in una seduta della nostra Società Italiana di Scienze Naturali, ho descritto la nidificazione e la larva del *Panurgus Banksianus* Kirb. [1]; desidero ora dire brevemente di una specie affine cioè del *Panurgus calcaratus* Scop. del quale ho potuto nell'estate scorsa, dopo vari anni di vane ricerche, procurarmi la larva ed osservare il nido nella località Silvenoire, sopra Cogne in Valle d'Aosta (alt. m. 1550). Il *Panurgus calcaratus* nidificava in terreno orizzontale in un grande pascolo circondato da pineta, costituendovi una colonia poco numerosa, a nidi radi e

---

[1] Dott. Lucio Micheli. *Note biologiche e morfologiche sugli Imenotteri* (contributo 3°). Atti Società Italiana Scienze Naturali Vol. LXX (1931) pag. 23.

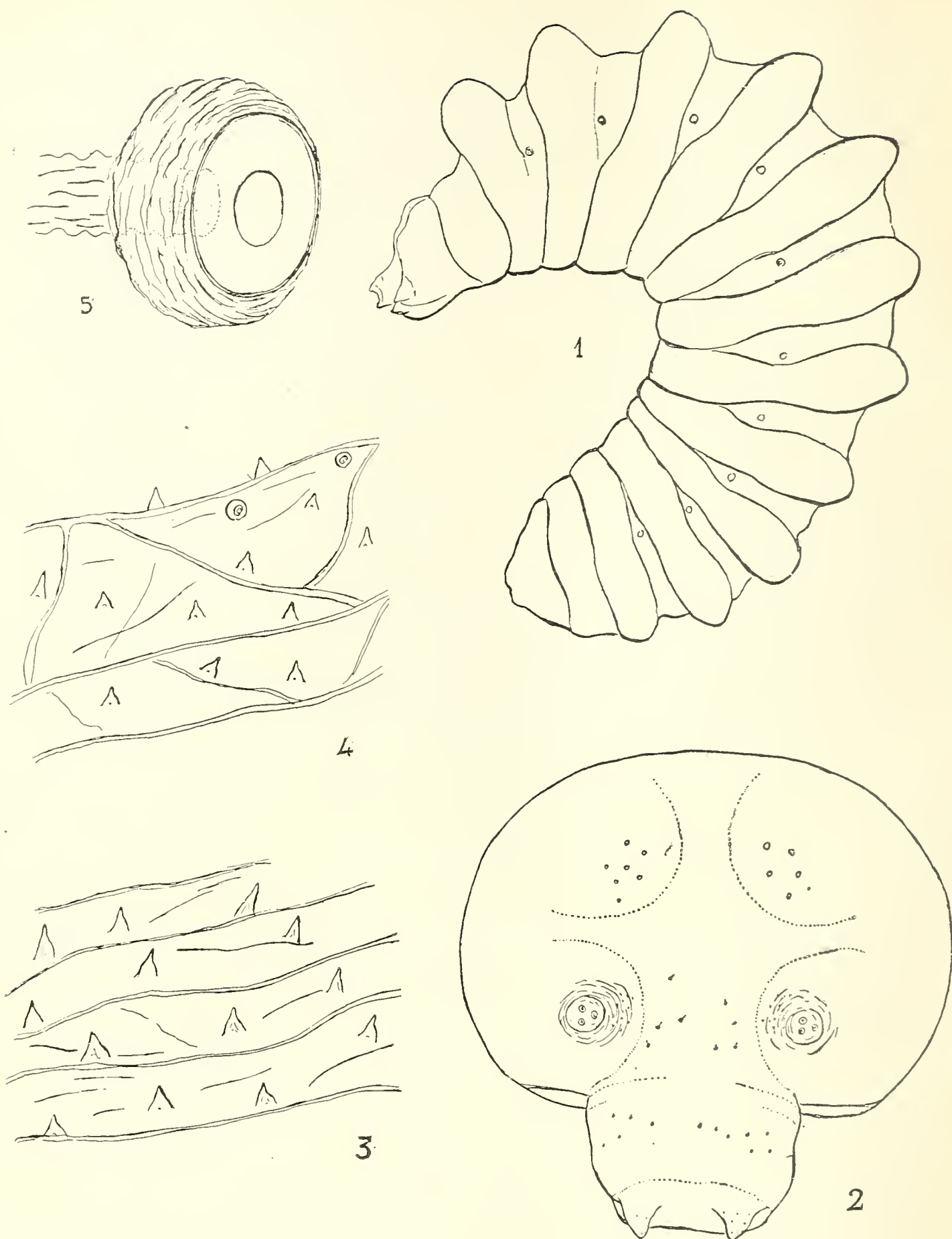



Fig. 5. — *Panurgus calcaratus* Scop. e *P. Banksianus* Kirb. - 1. Larva di profilo. - 2. Capo. - 3. Sensilli ventrali di *P. Banksianus*. - 4. Sensilli del tegumento ventrale di *P. calcaratus*. - 5. Spiracolo tracheale.

distanziati tra loro, analogamente a quanto ebbe ad osservare in Danimarca il Nielsen [1].

La galleria di accesso al nido si approfonda verticalmente nel suolo e serve a più femmine come già ebbe ad osservare il Lepeletier (citato da Nilsen). Le cellette sono in tutto simili a quelle del *P. Banksianus* già da me descritte precedentemente, salvo che per le minori dimensioni, misurando infatti la cella del *P. calcaratus* 9 mill. di lunghezza per 5 mill. di larghezza. La pallottolina di polline impastato con nettare che serve di nutrimento alla larva ha un diametro di poco più di due millimetri. Ho potuto constatare che il *P. calcaratus* immagazzina prima la necessaria quantità di polline pulverulento, più tardi lo umetta con nettare ed infine lo impasta foggiandone una pallottola lievemente schiacciata ai poli (probabilmente per ottenere una maggiore stabilità ed evitare che per il peso della larva abbia a rovesciarsi); l'uovo vien deposto sul panetto di provvigioni.

La larva del *P. calcaratus* Scop. è notevolmente più piccola di quella del *P. Banksianus* Kirb.; flessa ad arco quale si trova nelle celle, 6 mill. di lunghezza (distesa, circa 9 mill.) per 2,5 di larghezza. Ho creduto opportuno di presentare alcuni disegni (Fig. 5) che valgono a completare quelli da me precedentemente pubblicati raffiguranti il *P. Banksianus*; poichè salvo la diversa grossezza le due larve sono assai simili. La larva del *P. calcaratus* ha tegumenti meno chitinizzati e si presta meglio ad uno studio delle minute formazioni della cuticola; si può in essa rilevare con facilità sul clipeo una dozzina di minutissime spinule, un gruppo di 7-8 setoline nel solco mediano tra le antenne ed infine 5-6 sensilli placoidei piccolissimi su ciascuna delle bozze frontali. Ho potuto assicurarmi, riesaminando accuratamente e con qualche artificio di tecnica, il vecchio materiale proveniente dal *P. Banksianus*, che anche in quest' ultimo si trovano tutte le formazioni tegumentali sopraccennate. L'unica differenza che mi parve di scoprire tra le larve delle due specie di *Panurgus* studiate è che la mandibola del *P. calcaratus* è un po' più tozza ed ha il dente apicale proporzionalmente meno lungo e meno acuto di quella del *Banksianus*. Esaminando la cuticola di ambedue i *Panurgus*

---

[1] Erik Tetens Nielsen. *Sur les habitudes des Hyménoptères aculéates solitaires. IV Apidae.* Entomologiske Meddelelser, XVIII Bind 4. Helfte 1934, pag. 434.

ho rilevato l'esistenza alla parte ventrale dei segmenti, ai due lati della linea mediana, di due piccole zone fornite di numerosi minuti sensilli basiconici, più piccoli nel *P. calcaratus*, più grossi nel *Banksianus*: formazioni simili ma assai rade si possono osservare pure sparse qua e la nelle regioni pleurali (Fig. 5 N. 4-5) [1].

Appendice

Dopo la mia comunicazione alla Società Italiana di Scienze Naturali e quando il presente lavoro era già in corso di stampa, mi pervenne il *XV contributo alla conoscenza degli Imenotteri Aculeati* del Prof. Guido Grandi, estratto dal Bollettino dell'Istituto di Entomologia della R. Università di Bologna pubblicato il 10 Novembre 1935; in esso è compreso un ampio studio sulla *Ceratina cucurbitina* Rossi e vi è descritta la larva. In complesso la descrizione del Grandi collima con quella che io do in questo mio studio della larva della *C. callosa* e conferma quanto ho detto della grandissima rassomiglianza tra le larve delle due specie; e che le formazioni cuticolari della *cucurbitina* sono più piccole di quelle della *callosa*; meno sporgenti le antenne ed i palpi.

A proposito di quanto è stato osservato dal Rau, citato dal Grandi a pag. 63, debbo dire che in un caso, avendo parzialmente aperto una galleria contenente un nido di *C. cucurbitina*, potei osservare due Ceratine adulte che al fondo del nido evidentemente lavoravano di conserva a spostare la rosura di midollo che precludeva loro la via verso l'esterno; una di esse spingeva dietro di se la rosura che ripresa dall'altra veniva compressa sul fondo della galleria.

A pag. 74 del citato lavoro (in nota) il Grandi scrive a proposito della descrizione della larva dell'*Osmia adunca* Pz., di non poter affermare in modo assoluto che la larva descritta come quella di *O. adunca* Pz. « sia quella dell'*Osmia* e non ad esempio quella della *Dioxis cincta* Jur. suo parassita, per quanto tale ultima contingenza appaia molto improbabile ». Il presente mio studio fa escludere in modo assoluto che l'ill. Entomologo di Bologna abbia descritto la larva di *Dioxis* anzichè quella dell'*Osmia*; la mia descrizione e sopratutto il confronto delle figure mostrano quanto siano tra loro differenti le due larve.

---

(1) Presentato alla seduta della Società Italiana di Scienze Naturali nella seduta del 22 Dicembre 1935. XIV.

ISTITUTO DI ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE DELLA R. UNIVERSITÀ DI MILANO
DIRETTRICE PROF. RINA MONTI

Dott. Eugenia Tamini
Assistente

DE L'AZIONE DEL SOLFATO E TARTRATO DI MAGNESIO SOPRA ALCUNI CROSTACEI D'ACQUA DOLCE

In una mia precedente nota [1] sul comportamento di piccoli crostacei d'acqua dolce di fronte a soluzioni di bicarbonato e solfato di calcio e bicarbonato e solfato di magnesio, ho detto di aver constatato per questi ultimi sali, e specialmente per il solfato, una azione nettamente più nociva che per quelli di calcio. Ritengo, dunque, che al danno causato dal ione M^{++} debba aggiungersi quello provocato dall'anione SO_4^{--} in particolare. È noto, infatti, che alcuni elettroliti, fra i quali in primissima linea i solfati, hanno il potere di coagulare i colloidi mentre, al contrario, altri mancano di questa proprietà. Tale fatto mi ha indotto a ritenere i solfati causa del maggior danneggiamento agli organismi che sono, appunto, costituiti da soluzioni colloidali e a fare prove di confronto con elettroliti ad azione opposta allo scopo di stabilire entro quali limiti la mortalità sia dovuta all'acido con il quale l'elemento considerato forma il sale.

Fonti del materiale e modalità degli esperimenti.

Come materiale di esperimento mi sono valsa di alcune forme di piccoli crostacei d'acqua dolce già da me studiate nel loro comportamento di fronte alle soluzioni saline delle quali più sopra dissi. Fra i copepodi: *Cyclops fuscus* Jurine e *Cyclops viridis* Jurine: fra i cladoceri: *Symocephalus vetulus* Müller e *Daphnia*

[1] TAMINI E., *De l'azione di sali di magnesio e di calcio sopra alcuni crostacei d'acqua dolce.* Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali Vol. LXXIV, fasc. I-II (1935).

pulex var. *obtusa* de Geer. Queste forme provengono direttamente dal fontanile di Chiaravalle, all'infuori della dafnia che è, invece, coltivata in botte interrata nel giardino dell'Acquario Civico di Milano.

Nella scelta del composto di magnesio che, per le sue proprietà non coagulanti, mi permettesse un paragone con il solfato sono stata consigliata dal Prof. G. R. Levi al quale rivolgo vivissime grazie.

Dei sali propostimi, ioduro, acetato, tartrato di magnesio, ho dovuto escludere i primi due perchè non permettevano la vita che a fortissime diluizioni a causa della ben nota azione tossica che esercitano sugli organismi. Ho preso, quindi, in considerazione solo il tartrato e di questo e del solfato ho fatto prove parallele servendomi della concentrazione di mmg. 100 nel litro, non essendo tale dose rapidamente mortale. I valori della pressione osmotica delle due soluzioni saline sono pari a 0,035.

Circa le modalità degli esperimenti mi sono attenuta a quelle già descritte nella mia nota precedentemente citata e cioè ho usata la soluzione madre in acqua distillata, opportunamente aerandola facendo gorgogliare nei vari acquari la corrente d'aria ottenuta mediante una pompa ad acqua e ripetendo giornalmente, una o più volte, tale operazione per un certo tempo. Ho supplito alla evaporazione aggiungendo, prima della aerazione, acqua distillata in modo da mantenere il liquido sempre ad un determinato livello. Come alimento mi sono servita di alghe, le stesse che si trovano in abbondanza nell'ambiente naturale degli animali sperimentati e che hanno contribuito, con la loro azione, ad ossigenare maggiormente la soluzione stessa.

In acquari della capacità di cc. 75, contenenti le soluzioni saline aerate, ho introdotto, ogni volta, un determinato numero di femmine sciegliendole in modo che fossero delle stesse dimensioni e, per lo più, con uova. Per evitare un eccessivo sbalzo nelle condizioni ambientali ho tenuto gli animali di prova qualche giorno in laboratorio, in apposite vaschette, prima di iniziare gli esperimenti. Questi sono stati più volte ripetuti e condotti parallelamente ad altri di controllo.

Risultati degli esperimenti.

Nell'esporre i risultati ottenuti raggrupperò, per ciascuna specie animale, quelli delle prove sia con il solfato che con il

tartrato di magnesio allo scopo di porre maggiormente in rilievo la diversa azione dei due sali per quanto si riferisce al limite di resistenza permesso agli individui introdotti nelle loro soluzioni.

a) *Prove sopra i copepodi.*

Cyclops fuscus Jurine (individui sperimentati: 32). Dei 4 individui con sacchetti ovarici ogni volta introdotti nella soluzione aerata di mmg. 100/l di solfato di magnesio, uno o due sono morti nella prima settimana. I sopravvissuti, pur dimostrando scarsa vivacità, hanno resistito dai 18 ai 20 giorni durante i quali solo uno ha deposto le uova che, però, non si sono sviluppate.

Nelle soluzioni di egual concentrazione di tartrato di magnesio gli individui sperimentati hanno perfettamente resistito superando tutti il mese di vita e deponendo le uova, sebbene con un certo ritardo rispetto al normale. I giovani nati in questo ambiente sono vissuti, al massimo, 24 giorni senza, quindi, giungere a maturazione. Gli adulti, nel frattempo, hanno nuovamente formato e deposto uova.

Cyclops viridis Jurine (individui sperimentati: 28). Le prove nelle soluzioni del solfato e del tartrato di magnesio hanno dato risultati analoghi a quelli precedentemente esposti per il *Cyclops fuscus*. Ho potuto notare, per il *viridis*, un maggior limite di resistenza che si è pure manifestato nelle forme giovani le quali sono, anche qui, nate solamente nelle soluzioni del tartrato.

b) *Prove sopra i cladoceri.*

Symocephalus vetulus Müller (individui sperimentati: 120). Ho introdotto, ogni volta, nella soluzione salina 10 femmine partenogenetiche con uova o embrioni. Per il solfato ho ottenuto questi risultati: le forme adulte hanno dimostrato subito scarsissima vivacità nel nuovo ambiente e sono morte, per lo più, nei primi 4 giorni. Alcune, però, superato questo periodo, si sono riprese ed hanno resistito parecchi giorni, al massimo 15. I giovani, sia quelli nati poco dopo l'immissione, sia quelli sviluppatisi nella soluzione stessa, hanno vissuto non più di 12 giorni.

Nella soluzione del tartrato la vivacità degli individui in esperimento si è mantenuta eguale a quella del controllo e il limite

di resistenza massima è stato maggiore che nel solfato: 21 giorni per gli adulti e 15 per i giovani.

Per i due sali ho, poi, notato che gli adulti con embrioni ben formati si sono riprodotti poche ore dopo l' immissione. Gli altri, invece, rispetto al controllo, hanno ritardato lo sviluppo degli embrioni stessi e delle uova le quali ultime si sono riformate, più o meno regolarmente e in scarsissimo numero nel tartrato, e solo in pochi casi nel solfato.

Daphnia pulex var. *obtusa* de Geer (individui sperimentati: 140). Dieci femmine partenogenetiche ogni volta introdotte nelle soluzioni saline sia del solfato che del tartrato di magnesio hanno dimostrato un comportamento molto simile a quello dei simocefali per quanto riguarda lo svolgersi del ciclo biologico, le variazioni del quale ho potuto dedurre dal confronto con i dati forniti dal lavoro della dott. G. Pagliani [1] che ha studiato questa specie di dafnia nel suo ambiente naturale. Anche in questo caso ho constatato, rispetto al normale, un numero scarsissimo di uova, ritardo nella loro maturazione, lungo intervallo fra nascita dei giovani e deposizione di nuove uova nella camera incubatrice, ritardo nello sviluppo dei giovani stessi. La resistenza è, invece, apparsa maggiore che nei simocefali, come risulta dalla tabella più sotto riportata.

Riassumo nella seguente tabella i limiti di resistenza massima, espressi in giorni, delle specie prese in considerazione.

	Solfato di magnesio		Tartrato di magnesio	
	adulti	giovani	adulti	giovani
Cyclops fuscus Jurine	20	—	35	24
Cyclops viridis Jurine	22	—	40	28
Symocephalus vetulus Müller	24	14	36	28
Daphnia pulex var. *obtusa* de Geer.	15	12	21	15

[1] PAGLIANI G., *Daphnia pulex* (de Geer). *Studio biologico in natura e sperimentale.* Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali vol. LXXIV fasc. III (1935).

Per determinare le ragioni possibili della differente resistenza dei piccoli crostacei sottoposti all'azione di detti sali, ho pure proceduto all'esame istologico di alcuni simocefali viventi da circa 10 giorni nelle soluzioni stesse, e confrontandoli con individui normali. Come fissativo ho usato il Duboscq; come rischiarante l'olio di bergamotto; come coloranti emallume ed eosina. Dirò dell'epitelio del tubo digerente sul quale ho fissata la mia attenzione.

Nella normalità. L'epitelio del tubo digerente è costituito di cellule che, in sezione longitudinale, appaiono di forma cilindro-cubica. Le dimensioni di larghezza variano fra micron 5,12 e micron 7,68 e di altezza fra micron 7,68 e micron 10,24. Le cellule si presentano turgide con citoplasma scarso e finemente granulare, nucleo tondeggiante, grande, ricco di granulazioni.

Nella soluzione del tartrato di Mg. In una sezione di epitelio intestinale, sempre orientata come nel precedente caso, noto queste differenze: variano, innanzi tutto, le dimensioni delle cellule in quanto predominano elementi aventi la larghezza di micron 3,64 intercalati ad altri di misura normale. Molto più sensibile è la riduzione della altezza delle cellule stesse che varia da un minimo di micron 5,12 ad un massimo di 7,68. Il citoplasma, anzichè granulare, appare condensato in masserelle facilmente colorabili fra le quali vanno differenziandosi piccoli vacuoli poco numerosi e, per lo più, sparsi così da presentare una struttura simile alla reticolare.

Nella soluzione del solfato di Mg. Noto anche qui un impicciolimento delle dimensioni cellulari perfettamente analogo a quello descritto per la soluzione del tartrato con il quale non ho potuto riscontrare differenze notevoli. Molto diverso appare, invece, l'aspetto del citoplasma che è, in questo caso, nettamente vacuolare. La sostanza citoplasmatica sembra essersi condensata in uno stato di gel, presentandosi compatta e intensamente colorabile. Essa delimita vacuoli numerosissimi, più o meno grandi e variamente raggruppati.

Concludendo, gli esperimenti fatti mi permettono di dedurre che i piccoli crostacei da me presi in considerazione sono danneggiati dalle soluzioni sia del solfato che del tartrato di magnesio perchè queste, anche in concentrazione relativamente debole come è quella da me usata (mmg. 100/l), provocano una disidratazione

dei tessuti, secondo quanto ho potuto constatare dall'esame istologico. A questa azione che, del resto, è comune a tutte le soluzioni saline quando raggiungano una ipertonicità rispetto ai liquidi circolanti nei vasi animali, si aggiunge l'azione specifica del solfato. I solfati, infatti, come più sopra ho detto, agiscono da coagulanti dei colloidi e questa asserzione trova conferma nell'aspetto delle cellule da me rilevato all'esame microscopico dell'epitelio intestinale di simocefali introdotti in soluzioni di solfato di magnesio. Appare in esse evidente che il citoplasma si è addensato acquistando la consistenza di gel mentre il succo cellulare si è raccolto in numerosi vacuoli. Credo di poter attribuire a questo fatto la maggiore nocività del solfato di magnesio rispetto al tartrato nel quale, invece, sembra prevalere l'azione disidratante. Ho, inoltre, constatato che ambedue i sali provocano un ritardo nel ciclo biologico degli individui sperimentati e nello sviluppo dei giovani, il che coincide con le osservazioni gia da me fatte a proposito di altre sostanze saline.

Riassunto. — Studiando il comportamento di alcuni crostacei d'acqua dolce di fronte a soluzioni di solfato e tartrato di magnesio, ho notato una maggiore nocività per il solfato. Ritengo che per questo sale, all'azione disidratante si aggiunga quella coagulante che si manifesta sul citoplasma delle cellule, come ho potuto rilevare dall'esame istologico.

ISTITUTO DI ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE DELLA R. UNIVERSITÀ DI MILANO
DIRETTRICE PROF. R. MONTI
ISTITUTO DI FISICA DELLA R. UNIVERSITÀ DI MILANO
DIRETTORE PROF. G. POLVANI

Dott. Livia Pirocchi
Assistente

INFLUENZA SU *MACROSIPHUM ROSAE* L. DI RAGGI GAMMA FILTRATI ATTRAVERSO PIOMBO

Ho già riferito in una memoria precedente sui risultati conseguiti, in seguito ad irradiazione diretta su *Macrosiphum rosae* L., il comune afide verde della rosa, da parte di raggi gamma.

In considerazione di effetti diversi e, talvolta, opposti ottenuti con quantità differenti di radiazione γ, ho voluto approfondire, in certo modo, il problema, studiando il comportamento degli Insetti sottoposti a quantità diverse di radiazioni γ filtrate attraverso lastre di piombo.

Modalità seguite negli esperimenti. — Le modalità dell' esperimento furono le medesime seguite in quelli precedenti, sia al fine di ottenere un « filum » partenogenetico puro di afidi della rosa, sia per raggiungere le condizioni migliori di vita e di sviluppo degli afidi stessi su piante di rose assolutamente prive di altri insetti, dopo l' irradiazione. Ho giudicato opportuno dare una sempre maggiore importanza agli esperimenti su afidi isolati o su un numero ben determinato di essi — avendo, così, la possibilità di seguirne la sorte più da vicino —, pur dando sempre la dovuta importanza alle esperienze di irradiazione su afidi in massa e sviluppantisi su piante di rose in piena terra e, cioè, nelle migliori condizioni di vita.

L' irradiazione avvenne mediante sali di radio contenuti in una scatola di ottone perfettamente saldata — e, perciò, in equilibrio radioattivo — così che i raggi che ne uscivano si potevano

considerare, in grande prevalenza, raggi gamma, essendo i beta praticamente assorbiti dalla lamina metallica costituente la scatola. Questa aveva le dimensioni di 22,5 × 17,5 × 2 cm., lo spessore della parete essendo di circa 1 mm. La preparazione dei sali di radio, uniformemente mescolata con sostanze inerti, riempiva tutta la scatola metallica, di modo che la radiazione fuoriuscente era uniformemente intensa su tutto il piano della scatola, così da formare un campo perfettamente uniforme di radiazione. La preparazione conteneva mmg. 1,02 di radioelemento.

L'irradiazione degli afidi si compieva, ponendo i ramoscelli di rosa ospitanti le colonie di afidi parallelamente alla faccia più estesa della scatola, ad una distanza di 4-5 cm. da questa. Le modalità seguite sono state due. In un primo tempo, ripetei gli esperimenti di irradiazione diretta dalla preparazione radioattiva agli individui, senza schermi, nè filtri, che quello, inevitabile, rappresentato dall'ottone della scatola. In un secondo tempo, eseguii ricerche con filtratura dei raggi attraverso lastre di piombo: la scatola contenente la preparazione radioattiva era posta in una scatola di piombo, a noi favorita, insieme con il preparato radioattivo stesso, e, anzi, per noi fatta costruire dal Prof. Polvani. Essa era verniciata e le sue pareti avevano uno spessore di 4 mm. Anche in questo caso gli afidi erano posti parallelamente alla faccia più estesa della scatola, sempre ad una distanza variante tra i 4-5 cm. Per potere, poi, con più sicurezza valutare l'entità delle differenze nell'esito dell'irradiazione diretta in confronto con quella filtrata, procedetti ad irradiazioni seguendo queste modalità: disponevo la scatola contenente la sostanza radioattiva in posizione verticale e, da un lato di questa, la lastra di piombo; gli afidi erano posti sia dal lato dove l'irradiazione avveniva direttamente, sia dal lato dove i raggi giungevano filtrati attraverso 4 mm. di piombo. Mi mettevo, perciò, nelle condizioni migliori per poter procedere a confronti. Per togliere di mezzo il dubbio che la scatola di piombo potesse, di per se stessa, avere una influenza qualsiasi sugli organismi, procedetti a prove, esponendo gli afidi alla sola lastra metallica. In nessun caso, ottenni effetto di sorta. Cercai di ovviare, infine, ad un inconveniente, che poteva avere qualche influenza sull'esito degli esperimenti: l'aria — ionizzata — tra il preparato radioattivo e gli individui irradiati si poteva supporre influenzasse in qualche modo gli afidi sottoposti all'irradiazione. Un ventilatore, posto ad una distanza di circa 4 metri ed in di-

rezione perpendicolare alla superficie irraggiante, faceva sì che l'aria tra gli afidi sottoposti ad esperimento e la scatola contenente la sostanza radioattiva fosse continuamente mossa da una corrente d'aria leggera e continua. Era, così evitato, che l'aria ionizzata potesse influire sugli individui irraggiati. In proposito piacemi aggiungere che, sin dallo scorso anno, avevo compiuto esperimenti di irradiazione con raggi gamma filtrati attraverso piombo, ponendo il cuscinetto radioattivo al di fuori della scatola metallica e gli afidi all'interno di essa. Il punto debole di tali esperimenti era che l'aria entro le scatole di piombo, fortemente ionizzata, poteva provocare fenomeni che, in certo modo, si sovrapponevano a quelli dovuti esclusivamente all'azione dei raggi gamma filtrati. Ripetei, quindi, gli esperimenti, disponendo il cuscinetto radioattivo entro le scatole di piombo e gli afidi all'esterno, secondo il dispositivo più sopra descritto. L'obbiezione, che « a priori » era da ritenersi logica, è stata annullata dagli esperimenti stessi: questi hanno provato, infatti, che gli afidi presentavano uguale reazione, sia che l'aria ad essi circostante fosse ionizzata, sia che questa causa possibile di errore fosse rimossa, cioè in ambedue le modalità, nelle quali gli esperimenti venivano condotti.

Come di consueto, sui risultati ebbe una notevole influenza la dose di irradiazione fornita, che, restando costanti le distanze tra il cuscinetto radioattivo e gli organismi irraggiati, si poteva considerare direttamente proporzionale alla durata dell'irradiazione. Le dosi da me usate corrispondono a quelle medie — tra tre e quindici ore — ed a quelle piccole — tra quindici minuti ed un'ora e mezza — già da me usate negli esperimenti precedenti. Sull'influenza delle dosi forti, superiori, cioè, ad una durata di irradiazione di diciotto ore, non mi sono neppure soffermata, avendo già chiaramente dimostrato come per l'afide della rosa esse sieno nettamente letali.

Risultati degli esperimenti. — Gli afidi sottoposti ad irradiazione — di qualsiasi intensità essa fosse, diretta od attraverso filtri — non manifestarono mai variazioni morfologiche, nè a carattere sporadico, nè mutazionale. Essi reagirono, invece, rallentando od accelerando le loro manifestazioni biologiche, quali la rapidità di sviluppo, il ritmo riproduttivo, la durata della vita.

Irradiazione con dosi medie. — Procedetti a tale gruppo di esperimenti con raggi filtrati attraverso una lastra di piombo di 4 mm., mentre l'esposizione diretta alla preparazione radioattiva è stata da me fatta a titolo di comparazione. I risultati si presentarono assai differenti nei due casi, oltre a manifestare nette diversità in funzione del fattore tempo. Infatti l'irradiazione diretta mi diede i seguenti risultati. Mentre con dosi corrispondenti, rispettivamente, a durate di esposizione di 15 e di 12 ore la durata media di vita era ridotta a 16 ed a 15 giorni e la riproduzione annullata completamente, a mano a mano che diminuiva la durata dell'irradiazione a 10, 8, 6, 3 ore, aumentava, in proporzione, la durata media di vita, rispettivameute, fino a 19, 20, 24, 26 giorni. La riproduzione avvenne, per gli afidi irraggiati con queste dosi minori, ma i piccoli erano solamente in numero di 1-3, e morivano qualche giorno dopo la nascita. Tale riproduzione si mantenne unica e l'esperimento ebbe termine con la morte degli individui generanti e dei generati.

Nel seguente grafico (A) ho riunito i dati concernenti la durata media di vita degli afidi sottoposti a tempi diversi di irradiazione.

Il fatto, che ho voluto mettere in evidenza, è la graduale diminuzione del numero dei giorni di vita con l' aumentare delle dosi di irradiazione.

Passiamo, ora allo studio dei risultati ottenuti in seguito ad irradiazione con filtratura dei raggi attraverso piombo. I tempi di esposizione, in questo secondo gruppo di esperimenti, furono, precisamente, gli stessi che usai nelle esperienze con irradiazione diretta, cioè 3, 6, 8, 10, 12, 15 ore. I risultati conseguiti furono alquanto diversi da quelli che si erano ottenuti in seguito ad irradiazione diretta. Fin dai primissimi giorni dopo l' irradiazione, vidi che gli afidi irraggiati per 15 ore presentavano una mortalità diffusa in tutte le colonie sottoposte ad esperimento e che gli altri lotti di insetti, irraggiati con le dosi minori, dopo qualche giorno, presentavano pure evidenti gli effetti deleteri dell'irradiazione. Mentre, infatti, gli afidi irradiati, rispettivamente, 15, 12, 10 ore non resistevano in vita più di 2, 3, 4 giorni, gli altri, irradiati per 8, 6, 3 ore, raggiungevano, al massimo, i 7, 9, 12 giorni, rispettivamente, di vita. Non ho mai riscontrato fenomeni riproduttivi in nessun lotto di afidi così irradiati.

Ho, anche per questo gruppo di esperimenti, riunito in un grafico (B) i dati concernenti la durata media di vita degli organismi, in modo da poter stabilire anche più facilmente dei confronti.

Il fatto più evidente è l'azione assai più deleteria dell'irradiazione con filtratura dei raggi attraverso il piombo. Infatti, la

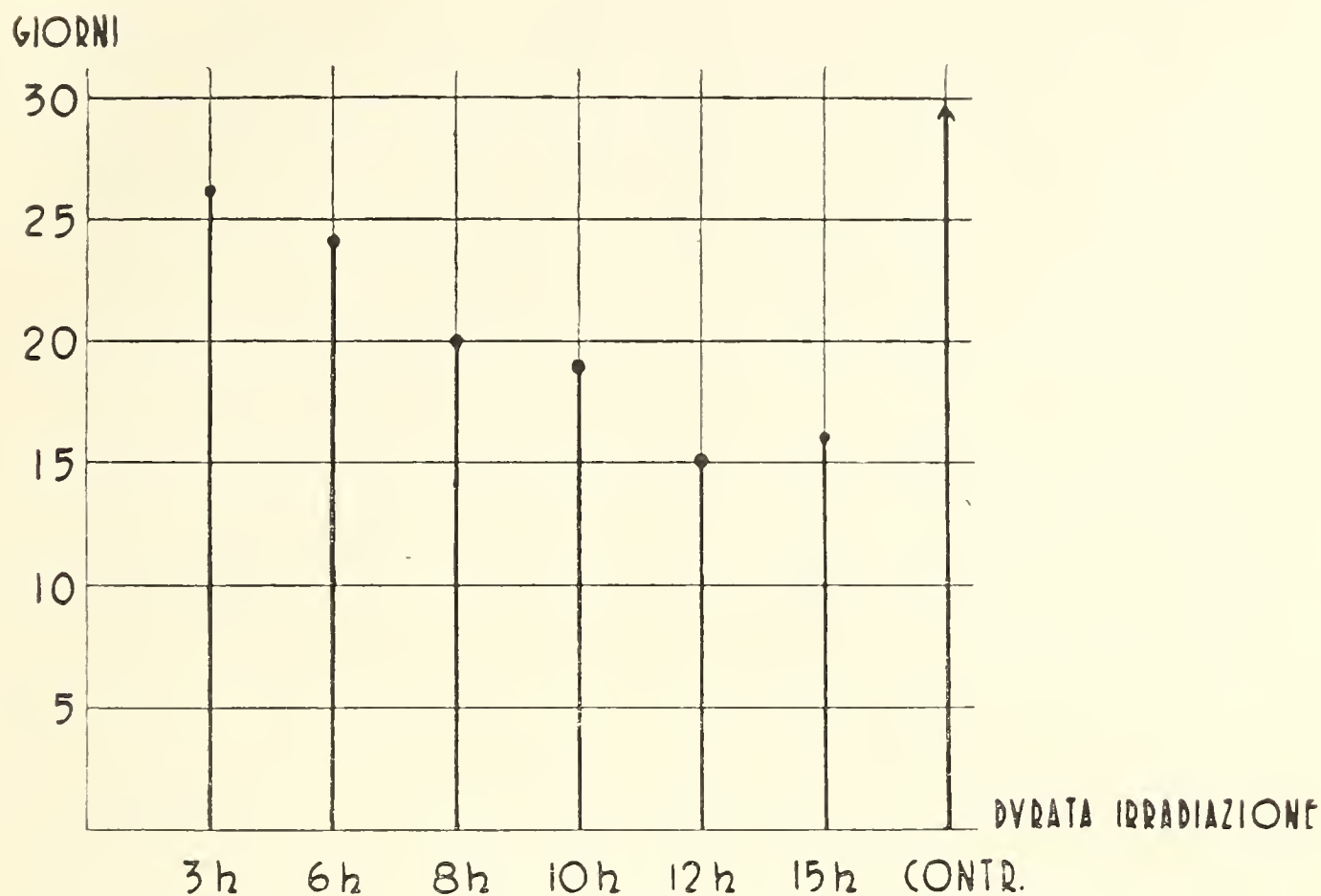



GRAFICO A. — Durata media di vita degli afidi sottoposti a irradiazione diretta.

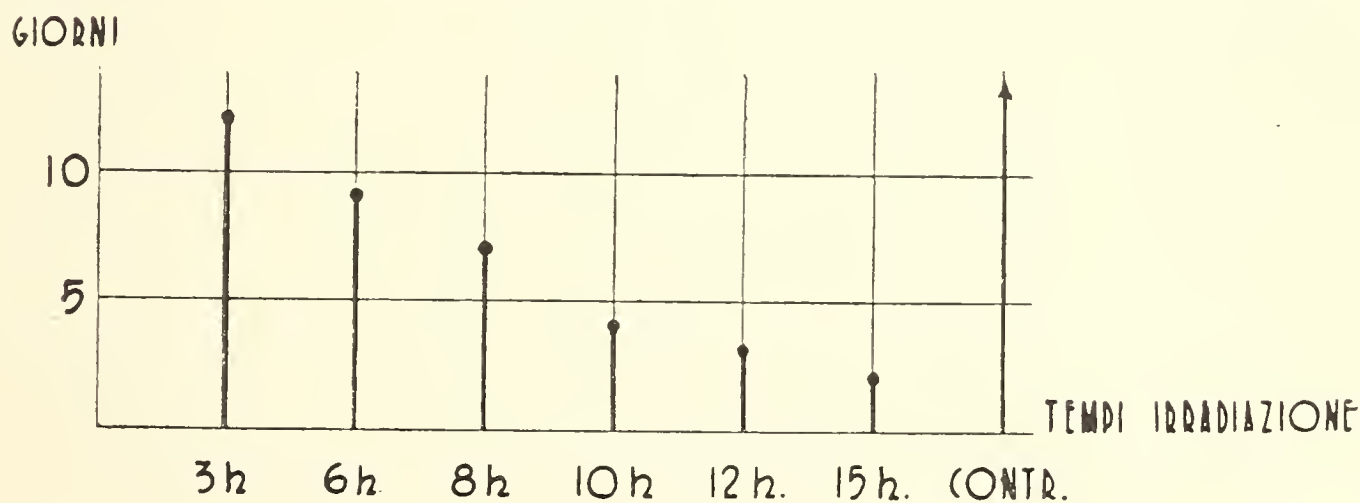



GRAFICO B. — Durata media di vita degli afidi sottoposti a irradiazione filtrata attraverso piombo.

durata di vita, in questo caso, risulta ridotta di molto rispetto a quella che avevamo riscontrato negli afidi sottoposti ad irradiazione diretta. Anche la riproduzione è qui completamente annullata, mentre vedemmo che, nel primo caso, si verificava ancora, se pure molto sminuita.

Irradiazione con dosi piccole. — In considerazione dell'influenza dannosa dell'irradiazione con dosi medie, abbassai i tempi, tenendoli compresi tra 15 minuti ed un'ora e mezza, con lo scopo di vedere quale fosse la soglia, al di sotto della quale gli afidi riprendevano il loro ciclo biologico normale. I tempi furono, precisamente, di 15, 30, 40, 50, 60, 90 minuti. Come al solito, compii esperimenti sia di irradiazione diretta, sia con filtratura di raggi attraverso piombo.

Nel primo gruppo di esperimenti, cioè quelli basati sull'irradiazione diretta, i risultati furono rappresentati da una progressiva accelerazione del ritmo riproduttivo con l'aumentare del tempo di esposizione, accelerazione maggiormente accentuata nelle prime due riproduzioni e che va man mano attenuandosi e, infine annullandosi, fino alla quarta generazione, in cui si torna alle condizioni normali. Questo risulta evidente dalla seguente tabella :

Durata della irradiazione	I	II	III	IV
15^m	11	11	12	13
30^m	10	11	12	12
40^m	9	10	11	12
50^m	8	10	11	12
60^m	7	9	10	11
90^m	6	8	9	11
Controllo	12	13	11	13

TAB. 1. - Numero dei giorni intercorrenti fra le prime quattro generazioni, per le diverse durate di irradiazione diretta.

Da questo specchietto, che non ha bisogno di ulteriori chiaficazioni, risulta evidente come l'accelerazione sia massima per gli afidi irradiati 90^m, mentre vada man mano scemando per le esposizioni di più breve durata, forse troppo deboli per poter provocare una qualsiasi reazione biologica. Ad ogni modo, alla quarta generazione, tutto ritorna alla normalità, che continua a mantenersi anche nelle successive generazioni.

Passando, ora, agli esperimenti di irradiazione con dosi piccole, ma con uno schermo di piombo, vediamo che il fenomeno cambia un poco il suo andamento, mantenendosi, tuttavia, nelle linee generali, analogo a quello or ora descritto. Infatti, la reazione più immediata e più evidente consiste anche qui in una accelerazione del ritmo riproduttivo, cioè in una diminuzione del numero dei giorni intercorrenti tra le diverse generazioni che si susseguono: tale accelerazione, però, contrariamente a quanto avveniva in seguito ad irradiazione diretta, aumenta con il diminuire della durata di esposizione. Infatti, in seguito ad irradiazione diretta, l'accelerazione maggiore si otteneva con le durate di esposizione maggiori, cioè di 50, 60, 90 minuti, mentre, con i raggi filtrati, la massima accelerazione del ritmo riproduttivo si ha con le dosi corrispondenti ai tempi di irradiazione più brevi, cioè 15, 30, 40 minuti.

La seguente tabella chiarirà sufficientemente quanto ora ho detto.

Durata della irradiazione	I	II	III	IV
15^m	6	6	10	12
30^m	6	6	10	11
40^m	8	8	11	12
50^m	9	9	12	13
60^m	10	10	13	12
90^m	11	—	—	—
Controllo	12	13	13	12

Tab. 2. - Numero dei giorni intercorrenti fra le prime quattro generazioni, per le diverse durate di esposizione ai raggi filtrati.

L'irradiazione di maggiore durata, cioè di un'ora e mezza, ebbe un effetto comparabile con quello delle irradiazioni con dosi medie: infatti, gli afidi, dopo aver vissuto 10-11 giorni, e aver prodotto 1-2 figli, morivano. Diminuendo, poi, la durata di esposizione, si accelerava notevolmente il ritmo riproduttivo: gli

afidi irradiati 15 e 30 minuti si riproducevano dopo sei giorni soltanto, cioè in un tempo pari alla metà del tempo normale necessario per la riproduzione dei controlli. Ho tenuto calcolo, come sempre, solamente delle prime quattro generazioni, dato che, alla terza, c'è la tendenza a ritornare al ritmo riproduttivo normale, al quale si giunge senz'altro alla quarta generazione. Per quanto riguarda il numero dei figli, esso è sempre stato vicino al normale per queste dosi piccole, se si eccettua la dose di un'ora e mezza, che, come ho detto, ha avuto come conseguenza la comparsa di un numero assai esiguo (1-2) di forme figlie, e ha prodotto, successivamente, la morte degli individui generanti e di quelli generati. Di norma, il numero dei figli si è sempre aggirato intorno ad un numero di 10-12, assai prossimo, dunque, al normale.

Considerazioni e conclusione. – Dal contesto risulta evidente come le stesse dosi di raggi gamma provenienti dalla stessa fonte, usate nelle identiche condizioni e sopra lo stesso materiale biologico, abbiano prodotto reazioni di diversa intensità, a seconda che fossero in esposizione diretta, oppure filtrate attraverso una lastra di piombo di 4 mm. di spessore. È noto fin dal 1898, essendo stato dimostrato dal Le Roux e dal Sagnac, come la materia, colpita da raggi röntgen, emetta altre radiazioni, che si propagano in tutte le direzioni, partendo da tutti i punti della sostanza colpita. Nel 1910, le esperienze classiche del Barkla avevano provato come l'azione biologica dei raggi röntgen poteva essere rinforzata da una azione concomitante di radiazioni caratteristiche eccitate in elementi metallici. Tali radiazioni, pur essendo, per le loro proprietà fondamentali, analoghe a quelle primarie, eccitatrici — propagazione in linea retta, azione fotochimica, ionizzante, ecc. — differiscono, tuttavia, da queste per il grado di penetrazione, per la loro complessità e per la natura inerente, sopratutto, alla differente costituzione degli atomi delle sostanze che sono colpite dal raggio primario. L'idea di utilizzare l'irradiazione secondaria caratteristica « eccitata » dai metalli da radiazioni röntgen o gamma fu applicata dal Barkla stesso (1910), dall'Albers-Schönberg (1913), dal Ghilarducci (1912-1922), dal Conte (1929), dal Nadson e dallo Stern-Litvinova (1932) e da altri, i quali si occuparono dell'argomento sia dal punto di vista sperimentale che clinico. Un fatto importante, che è risultato da una serie di metodiche indagini di molti studiosi, è questo: che l'azione distruttiva si determina più

intensa per radiazioni eccitate con sostanze ad elevato peso atomico. Si sono susseguite numerose esperienze, specialmente su vegètali, su bacteri, su protozoi, per definire l'azione biologica delle radiazioni secondarie eccitate nei metalli, ottenendosi sempre, in linea generale, negli individui sottoposti ad irradiazione, un danneggiamento che si esplica o con la morte degli individui stessi o con un ritardo assai notevole nello sviluppo.

Le mie esperienze sugli afidi, irraggiati sia direttamente con raggi gamma, sia con raggi gamma filtrati attraverso 4 mm. di piombo, confermano i principi e le prove, cui più sopra ho accennato. Infatti, è possibile dedurre che i raggi filtrati hanno avuto, rispetto a quelli diretti, un'azione assai più deleteria, arrestando la riproduzione ed anche la vita, se usati in dosi medie. Le dosi piccole, invece, hanno, comunque, accalerato il ritmo riproduttivo: mentre, però, per l'esposizione diretta, tale eccitazione si cominciava a verificare in seguito ad una durata di irradiazione di tre ore, quando si posero in azione le radiazioni filtrate, l'accelerazione si ebbe con una dose molto minore, corrispondente ad un tempo di esposizione di soli 50 minuti. Entrano in giuoco — si può facilmente supporre — le radiazioni secondarie caratteristiche del piombo, colpito da raggi gamma, radiazioni, che, sommandosi alle primarie, esaltano i fenomeni già riscontrati ad opera di queste ultime.

Resta, inoltre, confermato quello che già misi in evidenza in seguito ad esperienze di irradiazione con raggi röntgen e con raggi gamma, che, cioè, piccole dosi di essi hanno sull'afide della rosa un'azione eccitatrice, mentre le dosi forti paralizzano, uccidono.

Riassumendo, possiamo concludere che:

1) le dosi medie di raggi gamma corrispondenti a durate di esposizione comprese tra 3 e 15 ore, hanno avuto, in linea di massima, un'azione dannosa, sia che fossero usate in irradiazione diretta, sia previa filtratura attraverso una lastra di piombo di 4 mm. di spessore: nel primo caso, però, l'influenza deleteria è stata molto meno accentuata e c'è stata possibilità di avere una generazione, che è stata unica ed i cui prodotti sono periti quasi subito;

2) le dosi piccole hanno avuto, in ogni caso, un'azione eccitante; la differenza principale è stata, però, che, mentre nell'irradiazione diretta, l'accelerazione del ritmo riproduttivo aumentava

con l'aumentare della durata di esposizione, nell'irradiazione con raggi filtrati, diminuiva con l'aumentare del tempo di esposizione; ne conseguiva che la massima eccitazione si riscontrava in corrispondenza delle dosi minime. In ogni caso, dopo tre generazioni, il ritmo riproduttivo tendeva a tornare alla normalità.

BIBLIOGRAFIA

CARBONI E. — *Influenza del radium sullo sviluppo delle larve di zanzara Culex*. — *A proposito dell'azione stimolante delle sostanze radioattive*. Riv. di Radiol. e Fis. medica, 3, 1931.

CERESOLE G. — *Sull'efficacia biologica delle irradiazioni secondarie di fluorescenza dell'argento colloidale*. Radiol. medica, 4, 1917.

CONTE E. — *Alcune osservazioni riguardo al comportamento dei germogli vegetali sottoposti all'azione di radiazioni secondarie*. Radiol. medica, 15, 1929.

DOGNON A. ET TSANG J. L. — *Les rayons secondaires et leur action biologique*. Riv. d'Actinologie, 6, 1930.

NADSON G. UND STERN-LITVINOVA E. — *Ueber die Kombinierte Wirkung der Metalle und der Röntgenstrahlen auf Hefepilze und Bakterien*. Vestn. Roentgenol., 10, 1932.

NASSET E. C. AND KOFOID CH. A. — *The effects of radium in combination with metallic sensitizer on Entamoeba dysenteriae in vitro*. Univ. California Publ. Zool., 31, 1928.

PERUSSIA F. E PUGNO VANONI E. — *Trattato di Roentgen e Curie-terapia*. Treves, Milano, 1934.

PIROCCHI L. — *Influenza dei raggi gamma su Macrosiphum rosae L.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. LXXIV, 1935.

PONZIO M. — *Studi sperimentali sulle radiazioni secondarie*. Policlinico, Sez. prat., 37, 1924.

— *Experiments on the selectivity of the secundary radiations*. Brit. Journ. of Radiol., 31, 1926.

— *Gli elementi fisici e biologici della radioterapia*. Utet, 1927.

TARTAGLI D. — *Azione biologica in differenti organismi di radiazioni di varia lunghezza d'onda con differente filtrazione*. Riv. di Radiol. e Fisica medica, 1930.

TRILLAT J. J. — *Sur l'action secondaire des rayons X sur les microrganismes*. C. R. Acad. des Sciences, Bd. 183, 1926.

VIALE G. — *Le azioni biologiche delle radiazioni*. Treves, 1926.

VEZZA F. — *Contributo allo studio dell'azione antibacterica delle radiazioni secondarie*. Actinoterapia, Bd. 5, 1926.

Prof. Luisa Gianferrari

SU GLI EFFETTI DEMOGRAFICI DELLA CONSANGUINEITÀ IN VALLE VENOSTA E NELLE VALLI LATERALI

Se il problema biologico relativo agli effetti della consanguineità può considerarsi fondamentalmente risolto [1] le ricerche su le popolazioni endogame rivestono ancora notevole importanza: i ripetuti matrimoni fra consanguinei infatti, mettendo più facilmente in evidenza caratteri patologici recessivi, permettono di analizzare su ricco ed organico materiale le modalità della loro trasmissione ereditaria, di rintracciare con maggiore probabilità i possibili idiovarianti, di affrontare quindi l'interessante problema relativo alla loro epoca d'origine, portando così un contributo alla storia della medicina, intesa non soltanto come storia di medici e di medicamenti, ma quello che più vale, storia delle malattie.

Di non minore interesse sia teorico che pratico è l'indagine sugli effetti demografici della consanguineità: È utile, è urgente che le ricerche su la consanguineità nelle popolazioni umane vengano su larga scala intraprese, chè tanto prezioso materiale è destinato ad andare perduto in un non lontano avvenire: per l'aprirsi di facili vie di comunicazioni fra i popoli, il fenomeno della endogamia tende ìnfatti a divenire sempre più raro.

Già parecchio si è indagato sugli effetti della consanguineità per popolazioni umane in Isvizzera, per merito specialmente di Hanhart e scuola, in Germania, in Isvezia, negli Stati Uniti: ben poco o nulla era stato fatto finora in Italia. Ho creduto quindi

(1) GIANFERRARI L., *Effetti demografici e genetici della consanguineità.* Atti del Congresso Internazionale per gli studi sulla popolazione. Roma, Istituto poligrafico dello Stato, 1932, X.

utile di iniziare ricerche allo scopo, in valli alpestri ai confini della Patria, ove dirette constatazioni e notizie avute davano affidamento che il fenomeno dell' endogamia vi si presenta diffuso ed imponente.

Il Dott. G. Cantoni (¹) ha voluto assumersi il non facile compito di compiere indagini in proposito per le popolazioni di una vasta zona, estesa in superficie per circa 1/5 dell' intero alto Adige, zona che comprende tutta la Valle Venosta dalla stretta di Tell sopra Merano al Passo di Resia e le valli laterali di Ultimo, di Senales, di Martello, di Trafoi e Solda, di Tubre e di Mazzia, di Planol, di Slingia e Vallelunga (fig. 1).

Tale zona può essere idealmente delimitata nei seguenti confini: a nord, mediante una linea che partendo dall' Altissimo, per il Similaun e la Pala bianca, lungo il confine politico arriva al Passo di Resia, riflettendosi poi di qui verso sud passando per Tubre fino allo Stelvio, d' onde riprende con direzione ovest-est per il crinale dell' Ortles-Cevedale, Cima Venezia a Cima Tesino; ad est da una linea tesa fra Cima Tesino e l' Altissimo, passando a monte di Merano. La regione così delimitata si estende su circa 1500 Kmq., ed è popolata da oltre 33000 individui distribuiti in 6500 famiglie.

Allo scopo di raccogliere i dati necessari allo sviluppo dello studio — dati fisici, statistici, storici, antropologici — il Cantoni si è recato sui luoghi per 4 anni consecutivi percorrendo minutamente e ripetutamente la regione, prendendo contatto cogli abitanti, intervistando i medici, i sacerdoti, i maestri, le autorità locali, mettendo a contributo tutte le fonti possibili: i dati obbiettivi e numerici vennero ricavati dai fogli di famiglia esistenti presso i Municipi, dai censimenti, dai libri canonici esistenti nelle Curazie (Liber baptizatorum, liber confirmatorum, liber matrimonialis) che, prescritti e resi obbligatori da una norma dettata dal Concilio di Trento, risalgono alla prima metà del 1600.

Ricerche vennero da me fatte presso l' Ufficio leva di Bolzano, allo scopo di raccogliere notizie riferentesi alla presenza di malattie, di malformazioni, di anomalie in una serie di generazioni, dato che qualsiasi altra documentazione che rappresenti in modo dina-

---

(¹) Cantoni G., *Ricerche sulla consanguineità in valli alpestri della Venezia Tridentina.* Genus, Vol. I, n. 3-4, 1935, XIII.

mico le condizioni di salute delle popolazioni in anni precedenti è apparsa del tutto insufficiente, per la frequente assoluta mancanza di notizie archivistiche negli ospedali locali, per le sommarie ed indeterminate indicazioni relative alle cause di morte inscritte nei registri assieme ai dati anagrafici.

Sulla base del ricco materiale raccolto in sì vasta zona, ci è resa possibile qualche considerazione relativa agli effetti demografici della consanguineità.

Le popolazioni della Venosta e delle valli laterali offrono un utile oggetto per simili ricerche: esse presentano infatti una tal quale unità d'origine e non troppo dissimili vi sono le condizioni ambientali ed economiche; scarsa è inoltre ovunque l'immigrazione e l'emigrazione, almeno nel periodo da noi considerato, e poco notevoli le differenze nei riguardi dell'emigrazione fra paesi a consanguineità più o meno elevata.

Derivata dalla fusione di elementi retici preesistenti, con elementi romani e poi tedeschi, la popolazione della Venosta presenta come tipo predominante l'individuo di media statura, con tendenza piuttosto alle stature minori ed alla megalosplanchnia, brachiplaticefalico, con una scarsa presenza di brachiortocefali (30 %) a profilo ortogonato, specialmente numerosi in alcune valli meridionali (Stelvio, Martello, Ultimo). Il tipo altoatesino attuale presenta, come risultato del combinarsi di caratteristiche eterogenee, una saliente disarmonia strutturale fra il cranio brachicefalo e la faccia piuttosto lunga e stretta.

Le condizioni generali di nutrizione, sono in tutta la zona considerata pressochè le stesse: l'irrazionalità del metodo di nutrizione, assieme alla trascuratezza delle norme igieniche, provoca dovunque una notevole mortalità infantile, ed è causa fondamentale del diffuso rachitismo, che rappresenta nelle sue svariate manifestazioni un carattere dominante nella popolazione. La popolazione appare notevolmente tarata: la debolezza organica, le malformazioni ossee, la scadente salute sono assai frequenti e costituiscono un ottimo substrato all'attecchimento della tubercolosi notevolmente diffusa, del reumatismo articolare acuto e delle conseguenti frequenti cardiopatie.

Oltre alle manifestazioni da carenza e da avitaminosi, sono da rilevarsi imponenti alterazioni endocrine, a carico principalmente della tiroide; di pari passo alla dominante ipofunzione tiroidea, per la conseguente inferiorità psichica, va il basso livello morale.

Premesse brevi notizie generali necessarie alla valutazione dei dati raccolti sugli eventuali rapporti fra condizioni demografiche e consanguineità, riferiamo succintamente sul metodo usato nella determinazione del grado di consanguineità per i singoli paesi, e sui risultati ottenuti.

Due sono i metodi da seguirsi per stabilire il grado di consanguineità delle popolazioni: l'uno consiste nella considerazione delle tavole degli ascendenti, che rendono possibile la valutazione della perdita degli antenati, cioè il rapporto fra il numero teorico degli antenati in una determinata generazione ed il numero reale, l'altro nel registrare il numero dei matrimoni consanguinei ed il loro grado, desumendolo dai libri canonici (metodo delle dispense). Il primo è un metodo più esatto del secondo, ma assai laborioso e praticamente inapplicabile per lo studio del grado di consanguineità in estensione: per questa ragione, pur non trascurando per singole località che presentano un particolare interesse la costruzione degli alberi genealogici degli ascendenti risalendo fin verso la prima metà del 1600, si è seguito per tutti i nuclei umani considerati, il metodo delle dispense.

Dalla tabella qui riportata che riguarda la percentuale dei matrimoni consanguinei per il periodo che va dal 31 dicembre 1880 all'agosto 1932 (dal 1880 soltanto si hanno dati sicuri sui censimenti relativi a tutti i paesi che fanno oggetto del presente studio) risulta che per la popolazione considerata, il grado di consanguineità è in media assai elevato.

TABELLA I.

Paese	Percentuale matr. consang.	Paese	Percentuale matr. consang.
Curon	3,78	Solda	6,33
Malles	1,50	Lasa	1,—
Planol	21,70	Oris, Cengles	2,50
Burgusio	2,40	Silandro	2,89
Clusio	9,50	Laces	1,84
Mazia	7,97	Naturno	2,88
Slingia	8,69	Castelbello Ciardes	1,50
Tarces	1,90	S. Caterina, Senales	39,75
Laudes	1,50	Certosa	23,97
Glorenza	1,72	Madonna	26,70
Tubre	4,74	Martello	14,59
Sluderno	0,25	S. Valburga	12,87
Prato	4,50	S. Pancrazio	13,75
Stelvio, Gomagoi, Trafoi	15,61	S. Nicolò	6,80
Montechiaro	18,80	S. Geltrude	33,—

Mentre per le popolazioni dell'Italia presa nel suo complesso, il numero medio dei matrimoni consanguinei si aggira su una percentuale del 0,50, in tutti i paesi della Venosta, fatta eccezione per Sluderno, si hanno valori superiori, talora in modo stragrande con un massimo di 39,75 % per Santa Caterina di Senales, sebbene questi valori, per il metodo con il quale sono stati determinati, rappresentino soltanto dei minimi.

I dati relativi all'incremento od al decremento delle popolazioni, vennero ricavati per tutti i paesi della Venosta e delle valli laterali dai censimenti 31 dicembre 1880, 31 dicembre 1910, 1921, e 21 aprile 1931.

È qui innanzi tutto da rilevarsi che la popolazione in questione è nel suo complesso pressochè stazionaria in conseguenza di una fecondità piuttosto bassa (25 %) e di una mortalità infantile assai elevata.

Per comodità di riferimento, in modo quindi assolutamente artificiale, i paesi considerati vennero ripartiti in 3 gruppi, che diremo a bassa, a media e ad alta consanguineità, a seconda che presentano una percentuale di matrimoni consanguinei fino al quarto grado compreso, inferiore al 5 %, fra il 5 e il 10 % e superiore al 10 % (Fig. 1).

Sono a bassa consanguineità quindi i paesi e le frazioni di:

Piavenna, Alsago, Malles, Tarces, Laudes, Glorenza, Sluderno, Tanas, Oriz, Cengles, Lasa, Alliz, Corzes, Covelano, Silandro, Vezzano, Coldrano, Castelbello, Laces, Tarces, Ciardes, Colsano, Lacinigo, Montorfano, Montefontana, Juvale, Stava, Tabla, Cirlat, Naturno.

A media consanguineità:

Resia, Curon, San Valentino, Monteplair, Tanai, Mazia, Curtaccia, Slingia, Tubre, Montechiaro, Agums, Prato, Solda.

Ad elevata consanguineità:

Planol, Clusio, Stelvio, Gomagoi, Trafoi, Morter, San Pancrazio, S. Valburga, S. Geltrude, e con tutta probabilità S. Nicolò (in questo paese, l'unico della zona considerata, non si è ottenuto dal curato il permesso di consultare personalmente i libri canonici : i dati vennero riferiti dallo stesso sacerdote e non è improbabile ch'essi siano incompleti).

Dalle ricerche in questione risulta dunque, come era da attendersi, che tutti i paesi a media ed elevata consanguineità sono

Fig. 1. — Cartina della zona considerata; sono contrassegnati i paesi ad alta, media, bassa consanguineità.

situati in valli laterali, in località poste fuori dalle grandi vie di comunicazione, specialmente in località difficilmente accessibili, ciò che conferma l'importanza dell'isolamento geografico per lo stabilirsi di una elevata consanguineità.

Tralasciando di riportare qui i dati singoli diligentemente esposti nel lavoro del Cantoni riferiremo soltanto quali dei paesi a bassa, a media ed ad alta consanguineità appaiano in incremento e quali in decremento: secondo i censimenti di cui sopra, fra le località a bassa consanguineità sono in incremento: Curon, Malles, Silandro, Glorenza, Tubre, Prato, Oriz, Tanas, Laces, Naturno, Castelbello; notevole l'incremento demografico appare a Malles, Tubre, ed a Prato, Oriz, Tanas, Silandro, Naturno, Castelbello; lieve è l'incremento a Curon, Glorenza e Burgusio.

Decremento si nota a Laudes, lieve a Tarces ed a Sluderno, progressivo a Lasa.

Considerando la popolazione totale dei paesi a bassa consanguineità, è da rilevarsi un discreto incremento.

Dei paesi a media consanguineità, l'incremento è notevole a Solda: per tale località l'aumento della popolazione riscontrato con gli ultimi censimenti è certamente legato però al fatto che Solda è divenuta un importante centro turistico.

Vi è decremento a Mazia ed a Clusio.

Dei paesi ad elevata consanguineità l'incremento è progressivo e notevole a S. Valburga, a S. Nicolò lieve è l'incremento a S. Pancrazio ed a Certosa; stazionaria è da considerarsi la popolazione a S. Caterina, a Madonna ed a Martello.

In decremento notevole appare la popolazione a Planol; Stelvio e Montechiaro sono in leggero decremento.

Il numero dei membri che compongono le famiglie appare più notevole nei paesi a consanguineità più elevata, come risulta dai dati che vogliamo qui riportare: a Malles, ove i matrimoni consanguinei sono il 3,78 $^0/_0$ il numero medio dei componenti la famiglia è 4,77, 4,49 a Sluderno (0,25 $^0/_0$ i matrimoni consanguinei), 4,97 a Laces (1,84 $^0/_0$ i matrimoni consanguinei) 6,66 in Val Senales (23,97 $^0/_0$ i matrimoni consanguinei) 5,22 in Val Martello (14,59 $^0/_0$ i matrimoni consanguinei) 5,47 in Valle Ultimo ove altissima è la consanguineità.

Il numero dei figli quindi, scarso in media, appare più notevole nei paesi ad elevata consanguineità.

Relativamente ai censimenti 1880, 1910, 1921 e 1931, è stato considerato anche il numero dei maschi e delle femmine nei paesi a consanguineità più o meno rilevata.

Fra i paesi a bassa consanguineità vi è eccedenza dei maschi sulle femmine: a Curon, Malles, Laudes, Sluderno, Lasa con Alliz, Silandro, Castelbello; in egual numero appaiono i due sessi a Laces.

Eccedenza di femmine si nota a Burgusio, Tarces, Glorenza.

Delle località a bassa consanguineità vi è eccedenza di maschi a Burgusio, Tarces, Glorenza; delle località a media consanguineità a Slingia e Solda; eguale è il numero dei due sessi a Clusio; a Mazia le femmine sono in eccedenza. Fatta eccezione soltanto per Planol ove il numero delle femmine supera quello dei maschi, in tutti gli altri paesi ad elevata consanguineità è più numeroso il sesso maschile.

Paese	± *Maschi*
Curon	+ 82
Malles	+ 52
Glorenza	— 21
Tubre	+ 69
Sluderno	+ 14
Prato	+ 125
Lasa	+ 105
Silandro	+ 91
Laces	— 88
Naturno	— 12
Castelbello	+ 25
Senales	+ 94
Martello	+ 45
Ultimo	+ 120

Resta da determinarsi se un qualche rapporto sussista fra incremento demografico e numero relativo dei due sessi: dai dati raccolti risulta che dei paesi con eccedenza di maschi sono in incremento Curon, Malles, Silandro, Castelbello (bassa consanguineità) Slingia, Solda, S. Nicolò (media consanguineità) S. Valburga, S. Geltrude, S. Pancrazio, S. Caterina, Certosa, Madonna e Martello (elevata consangnineità); sono in decremento: Laudes,

Sluderno, Lasa con Alliz (bassa consanguineità); nessun paese fra quelli a media consanguineità; fra le località ad alta consanguineità leggero decremento vi è soltanto a Stelvio e Montechiaro.

Fra i paesi ove le femmine sono in eccedenza presentano lieve incremento Glorenza e Burgusio (bassa consanguineità).

Decremento si nota a Tarces (bassa consanguineità), Mazia (media consanguineità), Planol (alta consanguineità).

Possiamo dunque concludere che le popolazioni in cui i maschi sono in eccedenza l'incremento è in media più notevole del decremento, specie fra quelle a consanguineità più elevata.

Conclusioni.

Dai dati raccolti risulta che per la zona considerata non appare un netto rapporto fra elevata consanguineità della popolazione ed incremento o decremento demografico. Non mancano invero esempi (valli di Senales e di Martello) i quali starebbero a dimostrare che le popolazioni ad elevata consanguineità presentano un incremento demografico maggiore di quelle a media od a bassa consanguineità, e che più notevole vi è il numero medio dei figli per ciascuna coppia: devesi però rilevare (come ben appare oltrechè da diretta constatazione, anche dalla considerazione dei dati di leva) che le condizioni di salute generali sono migliori nei centri ad elevata consanguineità e che principalmente meno frequenti ed imponenti vi sono le disendocrinie.

Non mancano d'altra parte nella bibliografia casi citati di altra popolazione consanguinea in notevole incremento, con un numero medio elevato di figli per ciascuna coppia. Per ricordare soltanto qualcuna fra le più recenti ricerche, noteremo che Grob [1] (1934) rilevò per un villaggio alpino svizzero ad elevatissima consanguineità (Amdem) che il numero medio dei figli vi è assai più elevato che nella rimanente regione; pure il Brenk [2] (1930)

---

[1] Grob W., *Ascendenzforschungen und Mortalitätsstatistik aus einer St. gallischen Berggemeinde. Ein Beitrag zur Frage der Schädlichkeit der Inzucht.* Archiv. der Julius Klaus-Stiftung, Bd. IX, 1934, n. 2.

[2] Brenk H., *Ueber den Grad der Inzucht in einem innerschweizerischen Gebirgsdorf.* Arch. d. Julius Klaus Stiftung, Bd. IV, Heft 1, 1931.

per il villaggio svizzero di E. ove altissimo è il grado di consanguineità, fece presente il numero medio rilevante dei figli per ciascuna coppia. Secondo ricerche del MÜLLER [1] (1933) la popolazione di un altro villaggio svizzero altamente consanguineo, Aroleid, appare a tutt'oggi assai feconda: il numero dei figli è in media assai più elevato per le famiglie endogame altamente consanguinee ed endoesogame che non per le esogame pure. La eccedenza delle nascite sulle morti è in Aroleid una volta e mezza maggiore che per tutta la popolazione della Svizzera; l'eccedenza del numero delle femmine su quello dei maschi è assai minore per Aroleid che non per Zurigo.

Numerose ricerche sperimentali provano che la consanguineità non conduce necessariamente a diminuita fecondità od a sterilità: ricordiamo le ricerche della King (1918) su *Mus*, di Moenkhaus (1911), di Wentworth (1913), di Hyde (1914) per *Drosophila*, nonchè quelle di East su *Mais* e *Nicotiana* (1909-1925), del Compton per *Reseda* (1912), del Correns per *Cardamine* (1913), del Baur (1919) per *Antirrhinum*, del Lehmann (1919) su *Veronica*, dello Sirk (1917-1925) per *Verbascum*, del Morgan (1924) per *Ciona*.

Risulta dunque che la « sterilità consanguinea » non può essere causata dalla consanguineità in sè. Le numerose ricerche eseguite provano infatti che la minore fecondità o la sterilità stessa, non sono in alcun modo in rapporto, com'era antica opinione, con un'eccessiva omogeneità nella costituzione del plasma germinale dei genitori, ma con la qualità dei fattori ereditari presenti, così che il problema trova la sua soluzione sulle basi dell'eredità mendeliana.

Dalle ricerche in Val Venosta e nelle valli laterali risulta inoltre un'eccedenza notevole delle nascite maschili sulle femminili, fatto già messo in evidenza dagli autori per altre località consanguinee e valorizzato anche da risultati ottenuti sperimentali: la King (1918) si è in modo particolare occupata di ricerche sui rapporti fra elevata consanguineità e determinazione del sesso nei ratti: constatò che la consanguineità per 6 generazioni suc-

---

(1) MÜLLER J., *Erforschung eines voralpinen Inzuchstgebietes mit familiärer Häufung von Schizophrenie, Psychophatie u. Oligophrenie* Arch. der Julius Klaus Stiftung, Bd. VIII, 1933, Heft 3, 4.

cessive, sposta il normale rapporto fra nascite maschili e femminili in modo pressochè trascurabile; se la elevata consanguineità va però di pari passo con adeguata selezione, lo spostamento del rapporto appare notevolissimo. La King interpreta i risultati ottenuti formulando l'ipotesi che mediante la selezione nei ceppi consanguinei considerati possano venire condotti ad omozigozia fattori ereditari attivi nella determinazione del sesso in quanto favoriscono l'attrazione dell'uovo per quegli spermatozoi che fecondandolo conducono allo sviluppo di maschi. È qui però da osservarsi come le cognizioni biologiche per una esatta interpretazione dei risultati da noi ottenuti siano al giorno d'oggi ancora insufficienti, chè l'esatta analisi genetica della sessualità per l'uomo e per i mammiferi in generale, non è stata finora possibile: non è a dirsi con questo che del tutto ignota ci sia la natura genotipica del sesso nei mammiferi: ben si sa come anche per i mammiferi esistano caratteri consessuali, i quali provano nella loro trasmissione ereditaria che il sesso maschile è eterogametico e come inoltre in accordo con tale constatazione, l'analisi citologica abbia dimostrato in singoli casi la presenza di due cromosomi X nel corredo cromosomico della femmina, di un X nel maschio. Manca però ancora un'adeguata analisi della intersessualità genetica, che permetta d'afferrare nei suoi dettagli la influenza della costituzione genetica e quella dei fattori fisiologici nella determinazione del sesso.

Nel caso particolare della popolazione umana considerata è da rilevarsi come lo squilibrio numerico dei sessi, documentato per numerosi paesi della Valle Venosta e delle Valli laterali, vi costituisca dal punto di vista eugenico, una condizione sfavorevole: ristretta infatti nel campo d'azione la scelta matrimoniale, passano piu facilmente a nozze anche elementi scadenti o tarati, a tutto sfavore della qualità della prole.

ISTITUTO DI ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATA DELLA R. UNIVERSITÀ DI MILANO
DIRETTRICE: PROF. RINA MONTI

Dott. Teresa Stolz Picchio
Libero Docente

LA LEPTODORA DEL LAGO DI VARESE

La Leptodora rappresenta certo fra i cladoceri uno dei generi più studiati e più discussi, specialmente per le caratteristiche morfologiche ed ontologiche, che la allontanano dai caratteri più comuni di questo gruppo: le grandi dimensioni complessive, la enorme estensione dell'asse longitudinale del corpo, più frequentemente raccorciato negli altri cladoceri; la maggiore estensione anche in senso trasversale, collegata con la enorme riduzione del guscio che, primitivamente a due valve, risulta nell'adulto formato di una valva unica; altre particolarità come le piccole dimensioni delle uova in proporzione alla mole del corpo materno e lo sviluppo delle uova invernali attraverso a forme nauplioidi primaverili, che si trasformano gradualmente dando luogo ad una metamorfosi non verificata in altri cladoceri, sono caratteri eccezionali che hanno contribuito a far sorgere e ad alimentare discussioni anche intorno all'origine filogenetica di questa famiglia [1].

La Leptodora è stata ritrovata e descritta in molti laghi nostri; il suo primo rinvenimento in Italia è collegato, come giustamente ricorda Rina Monti, alla scoperta della esistenza di una fauna pelagica anche in Italia, per merito di Pietro Pavesi, il quale segnalò questo cladocero in molti altri bacini e in par-

[1] Nonostante la recente messa a punto di Gerschler, la discussione fa ancora capo alle antiche opinioni di Claus e di Samter, che ritenevano la leptodora una forma aberrante, e a quella opposta di Weissmann e di Warren, che la consideravano al contrario come una forma primitiva.

ticolare nel lago di Varese, dove in seguito la Leptodora non fu più osservata.

Fra i cladoceri del lago di Varese la Leptodora si presenta con numerosi esemplari nel periodo da luglio ad ottobre, mentre rarissimi individui appaiono alla fine di giugno e persistono in principio di novembre, ed essa risulta affatto assente nelle raccolte degli altri mesi; i maschi si trovano soltanto in ottobre-novembre; questo comportamento di cladocero estivo-autunnale, come pure la tardiva comparsa della forma maschile, corrispondono al ciclo biologico più comunemente riconosciuto per questo genere (1).

***

Nei riguardi della sistematica, la Leptodora del lago di Varese può essere determinata come *Leptodora hyalina* Lill., ovvero col suo sinonimo *Leptodora kindtii* Focke, forse più esatto a ricordo del nome degli scopritori (2), e rientra nell'unica specie (di un genere unico a sua volta) « esistente sotto il sole » come giustamente ricorda Parenzan, tenendo presente la *Leptodora pellucida* cavernicola e sprovvista di occhio, che Joseph ha descritto nel 1882.

Devonsi però tenere presenti alcune considerazioni.

Nella diagnosi classica del Lilljeborg le dimensioni e la posizione dell'occhio sono precisate come segue: « Oculus magnus, partem anteriorem capitis explens », a proposito della famiglia; e in seguito, nella descrizione della specie: « Der abgerundete Vorderkopf ist von dem grossen, mit zahlreichen um die gerundete centrale Pigmentanhäufung herumsteckenden Krystall-Linsen ver-

---

(1) Le date estreme di comparsa delle forme adulte indicate in letteratura sono ai primi di aprile (Baldi, nel lago Trasimeno, 1930) e ai primi di dicembre (Burckhardt, nel lago dei Quattro Cantoni, 1896). Per i maschi la comparsa, sempre tardiva, è però molto varia rispetto a quella delle femmine.

(2) La Leptodora fu scoperta nel 1838 nel Stadtgraben di Brema da Kindt e Focke, e da quest'ultimo denominata *Poliphemus kindtii*; fu poi descritta in Isvezia dal Lilljeborg (1860) che la denominò *Leptodora hyalina*, mentre pochi anni dopo (1868) Wagner, rinvenendola in un lago presso Kasan, ignaro dei precedenti lavori, la ribattezzò *Hyalosoma dux*.

sehen Auge angenommen » ; reperto confermato inoltre dal disegno evidentissimo dello stesso A.

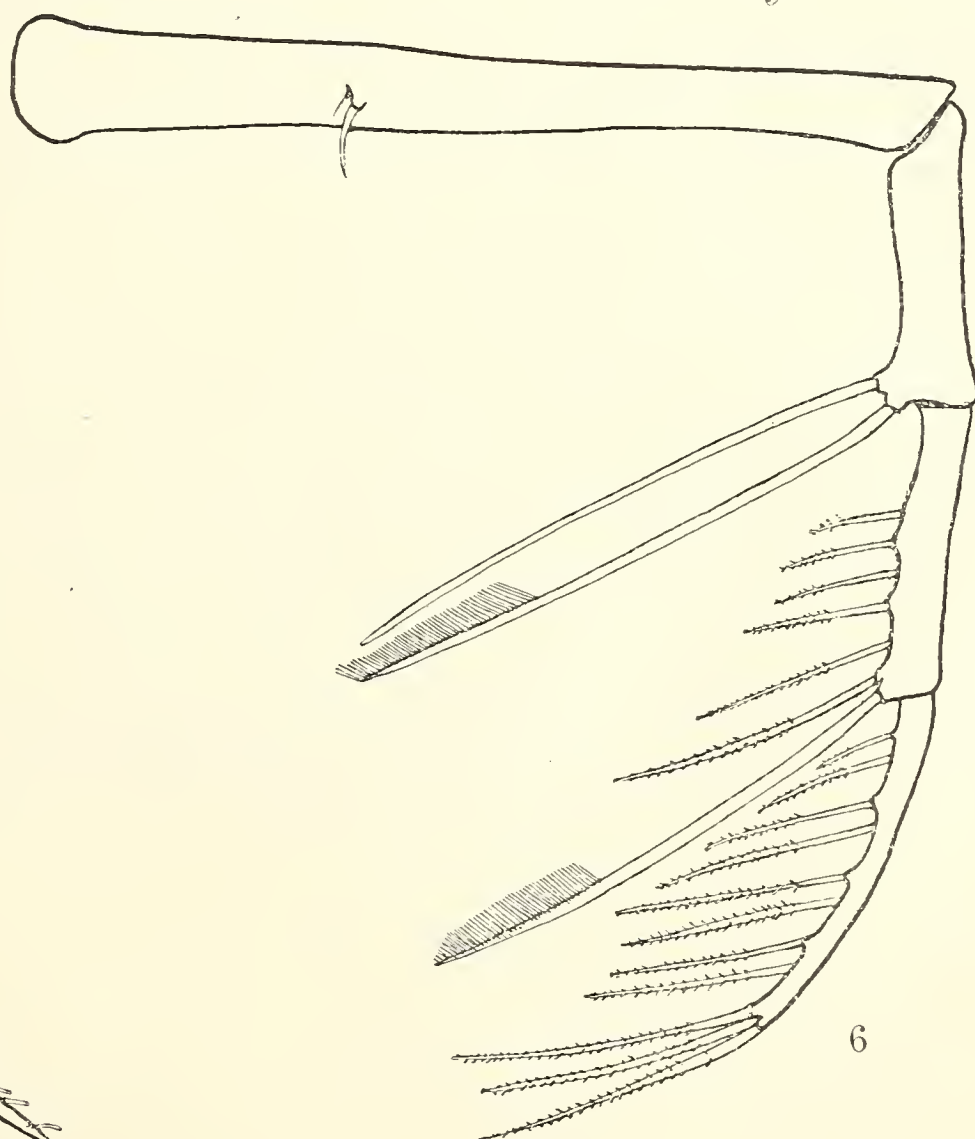
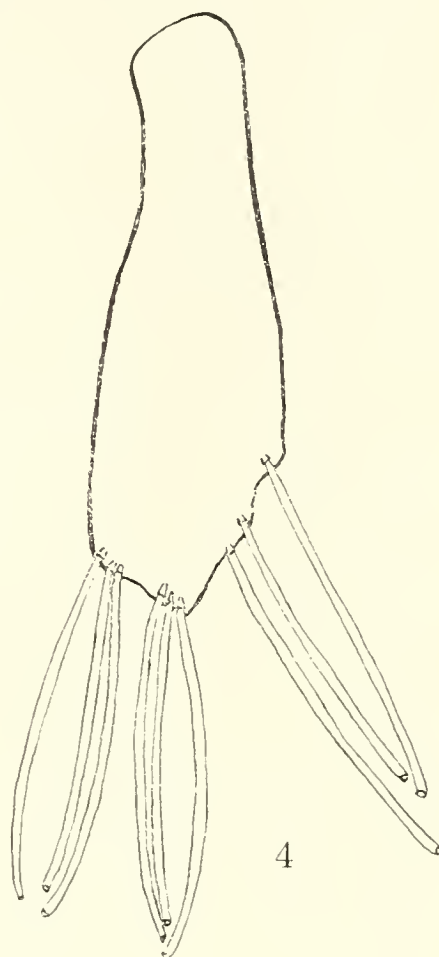
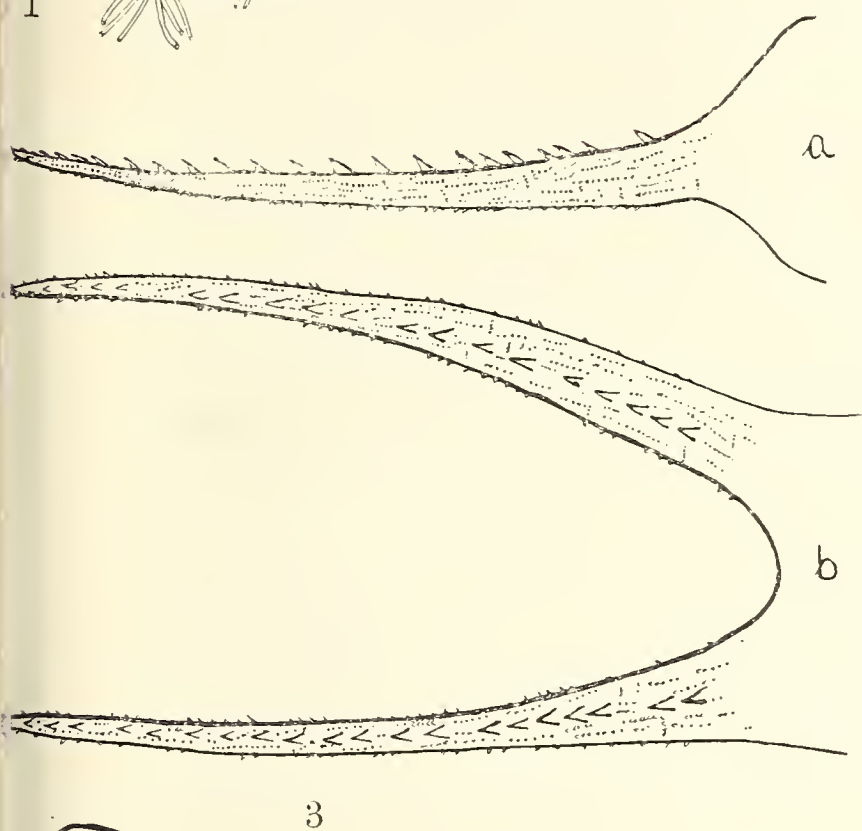
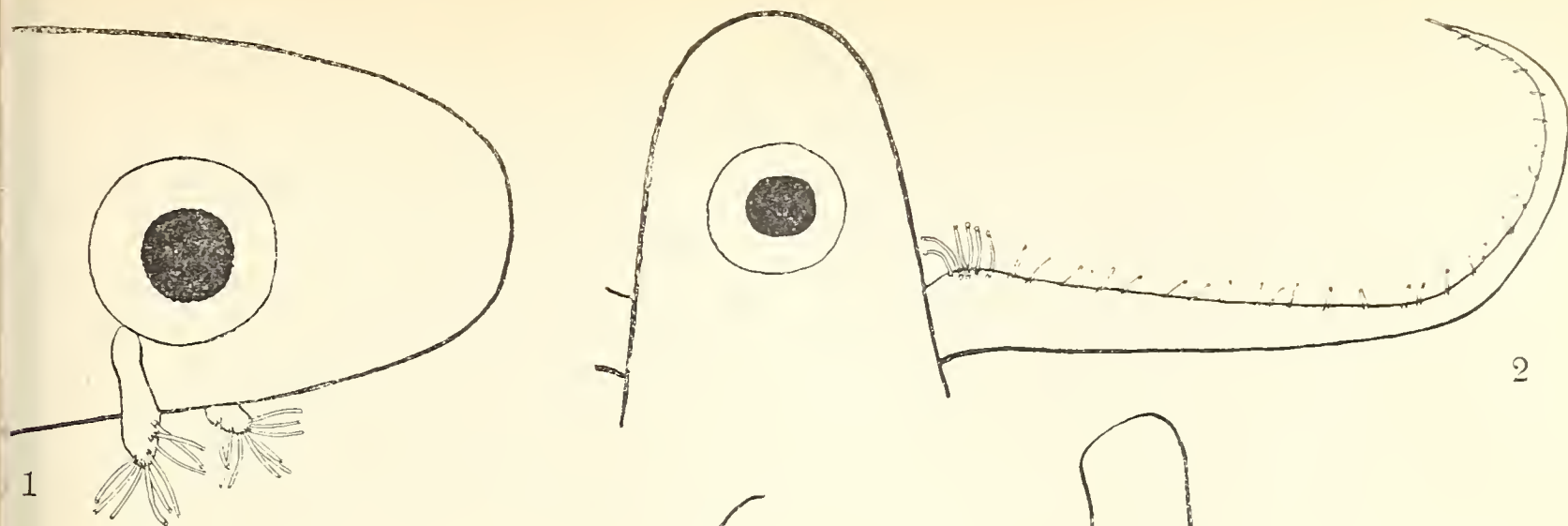
Nella Leptodora del lago di Varese l'occhio talvolta tondeggiante, talvolta a convessitá anteriore più accentuata, è piuttosto piccolo; variabile nelle sue dimensioni in rapporto con l'etá come vedremo in seguito e mutevole inoltre senza norma apparente per quanto riguarda la sua posizione, esso non riempie mai la estremitá anteriore del capo, ma, per quanto grande esso sia e per quanto spostato anteriormente, permette sempre di delimitare fra il suo contorno anteriore ed il margine estremo del capo uno spazio notevole; la distanza fra questi due contorni anteriori (dell' occhio e del capo), mai inferiore alla metá del diametro dell'occhio stesso, è però talvolta assai più grande: può infatti essere eguale a una volta e mezzo il diametro oculare nelle leptodore autunnali, mentre in quelle estive può arrivare fino a due diametri e mezzo. Analoghe considerazioni si possono ripetere a proposito dello spazio che intercede fra il margine laterale dell' occhio e del capo. Ne risulta un aspetto ben caratteristico, che si può rilevare dalle fig. 1 e 2, ben diverso dal tipo nordico.

Gli uncini terminali del corpo, sempre divergenti tra loro alla base e leggermente arcuati a concavitá superiore, hanno andamento molto vario. Oltre che dai brevi denti triangolari posti in serie non regolare lungo il loro margine superiore mediano, sono occupati per tutta la loro estensione da finissimi denticoli variamente distribuiti, talora anche allineati per brevi tratti paralleli all'asse dell' uncino stesso, la cui superficie assume un aspetto aspro caratteristico, evidente nella fig. 3 ([1]).

Le antennule, foggiate pressocchè a clava nella femmina, portano alla loro estremitá secondo il Lilljeborg sette papille sensitive; nelle Leptodore del lago di Varese ne ho potute numerare nove, per lo più disposte a gruppi di tre ([2]) (fig. 1 e 4); ognuna di queste papille è formata di un breve pezzo basale chitinoso, in cui è impiantata un' asticciuola cilindrica jalina, terminante con una sferetta molto rifrangente.

([1]) Anche Baldi ha osservato nella Leptodora del lago del Piano che gli artigli terminali sono irti di minutissime spinule.

([2]) Il numero costante di nove, come pure la disposizione suddetta vengono riferiti anche da Gerschler per la leptodora del grande Plönersee.

1
2
a
b
3
4
5
6

Nel maschio, dove le antennule enormemente più sviluppate risultano allungate, disposte in senso laterale trasversale e più o meno arcuate all' innanzi (fig. 2), il numero delle papille sensitive, distribuite lungo tutto il margine anteriore di esse è molto elevato e variabile; le papille hanno struttura simile a quella descritta però sono più brevi, tranne le prossimali grosse e ravvicinate, che in numero da 6 a 9 sono disposte, talvolta a gruppi di tre, sopra una sporgenza a tubercolo più o meno accentuato (fig. 5).

Il numero delle setole e dei peli che si trovano sulle antenne remiganti e sui piedi è soggetto a variazioni, talvolta in relazione con lo sviluppo dei singoli articoli che li portano, che sono da mettere in rapporto con lo sviluppo postembrionale come dimostrerò in seguito, per cui gli schemi dati senza tener conto dell' etá non possono essere presi come base diagnostica. Si può però notare che mentre Lilljeborg dá per l' ornamentazione delle remiganti i valori di 30-34 per l' endopodite e di 26-30 per l' esopodite, nelle Leptodore del lago di Varese abbiamo un minimo di 13 e un massimo di 30 setole sull' endopodite; un minimo di 14 e un massimo di 29 setòle sull' esopodite. Il numero dei peli è variabile con l' etá, la stagione ed il sesso, specialmente per quel che riguarda gli arti. La fig. 6 rappresenta l' arto di primo paio di una femmina adulta, dove il numero dei peli distribuiti sui quattro articoli risulta: 0 - 2 - 7 - 11. La robusta spina che si trova dal lato interno nella parte prossimale del primo articolo viene interpretata come un esopodite rudimentale, sempre presente nel primo paio di arti. Però, in determinate condizioni (femmine giovani e maschi) il primo articolo può portare un breve pelo presso l' estremitá distale; il secondo articolo può portare oltre a quelli segnati nella figura, uno o due peli verso la metá della sua lunghezza; il numero dei peli del terzo e del quarto articolo può essere inferiore a quello qui rappresentato. È costante la distribuzione generale dei peli sui singoli segmenti, e l' ornamentazione a fine e lunga spazzola alla estremitá dell' ultimo pelo sia del secondo che del terzo articolo, mentre tutti gli altri peli, purchè abbastanza sviluppati, portano una doppia serie di brevi peluzzi opposti, due a due, non molto fitti che mancano solo nella metá o nel terzo prossimale di ognuno.

* * *

Nei riguardi dello sviluppo postembrionale debbo ricordare che sono state riconosciute interessanti modificazioni alle quali la Leptodora va incontro col crescere dell'età, e che si riferiscono alla forma del capo (posteriormente più alto nei giovani), all'aspetto dello scudetto cefalico (più sviluppato e a superficie punteggiata nei giovani), e in special modo alla posizione del guscio, che mostra uno spostamento in senso antero-posteriore col crescere dell'età; infatti è stato dimostrato che negli stadii più giovani il guscio parte dal margine anteriore del primo segmento toracico, ravvolgendolo più o meno completamente, mentre negli individui adulti il punto di partenza del guscio si trova al margine anteriore del secondo segmento del corpo, che risulta da esso più o meno ravvolto mentre il primo resta libero [1].

I caratteri dei quali ho tenuto conto nello studio delle mie popolazioni di Leptodora sono i seguenti: la lunghezza totale, misurata osservando al microscopio l'esemplare disteso su di una lastrina con reticolo di 0,5 mm.; la lunghezza degli aculei caudali; il diametro antero-posteriore dell'occhio; la lunghezza delle antennule; la lunghezza dei singoli articoli componenti l'endopodite e l'esopodite delle antenne remiganti, e il numero delle setole natatorie che ciascuno di essi porta; la lunghezza dei singoli articoli del primo paio di arti ed il numero dei peli che ognuno di essi presenta.

Ho preferito limitare la ricerca a caratteri esprimibili numericamente e misurabili senza difficoltà, in modo da potermi riferire a dati di assoluta certezza; questa è la ragione per cui ho escluso la misura sistematica di altre parti come il capo, i singoli segmenti del corpo, il lungo articolo basale delle remiganti, che

---

[1] È merito del Samter l'aver messo in rapporto questi diversi aspetti con l'età, mentre altri AA. come Müller a Sars avevano parlato di dimorfismo, che Weissmann aveva creduto di riconoscere come stagionale.

risultando troppo spesso variamente ripiegati, mal si prestano alla esatta e rapida misurazione eseguita su un numero grande di esemplari; anche della lunghezza delle antennule del maschio ho potuto dare solo degli esempi, senza ricavare valori medii, che un numero non sufficientemente elevato di misure non avrebbe giustificato.

Non avendo potuto stabilire un criterio naturale che desse sufficiente affidamento per la determinazione delle classi di etá, e che ha dato ottimi risultati nello studio di altri Cladoceri come ad esempio in quello delle Bosmine, ho preferito distinguere artificialmente i componenti di ogni popolazione a seconda della loro lunghezza totale, raggruppando insieme nello stadio *a* esemplari da 2 a 3 mm., nello stadio *b* esemplari da 3 a 4 mm. e così di seguito.

I risultati di queste ricerche sono riuniti in tre tabelle; una per la popolazione estiva, composta di sole femmine e due per la popolazione autunnale, tenendo distinte le femmine ed i maschi; in esse si trovano per ogni carattere considerato il valore assoluto medio ed il valore relativo espresso in percentuale della lunghezza totale.

Prendendo in esame i singoli caratteri considerati si possono fare delle interessanti considerazioni.

STADIO	*a*		*b*		*c*		*d*		*e*		*f*		*g*	
Lunghezza totale in mm.	2 - 3		3 - 4		4 - 5		5 - 6		6 - 7		7 - 8		8 - 9	
	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%
Aculei caudali . .	0,36	14,5	0,49	14,0	0,62	13,7	0,75	13,6	0,88	13,3	0,98	13,0	1,05	12,2
Occhio	0,08	3,2	0,11	3,1	0,14	3,1	0,17	3,1	0,18	2,7	0,18	2,4	0,19	2,1
Antennule	0,06	2,4	0,08	2,3	0,10	2,2	0,12	2,2	0,13	2,0	0,13	1,7	0,14	1,5
Remiganti — end. 1° art.	0,13	5,1	0,18	5,1	0,23	5,1	0,26	4,7	0,28	4,3	0,30	4,0	0,31	3,6
Remiganti — end. 2° art.	0,20	8,3	0,29	8,3	0,36	8,0	0,43	7,8	0,47	7,2	0,49	6,5	0,50	5,8
Remiganti — end. 3° art.	0,09	3,5	0,12	3,4	0,14	3,1	0,16	2,9	0,18	2,8	0,18	2,4	0,18	2,1
Remiganti — end. 4° art.	0,08	3,1	0,11	3,1	0,13	2,9	0,15	2,7	0,17	2,4	0,18	2,4	0,19	2,2
Remiganti — endopodite . .	0,50	20,0	0.70	19,9	0,86	19,1	1,00	18,1	1,10	16,7	1,15	15,3	1,18	13,7
Remiganti — esop. 1° art.	0,04	1,7	0,05	1,4	0,06	1,3	0,07	1,3	0,08	1,2	0,08	1,0	0,08	1,0
Remiganti — esop. 2° art.	0,19	7,3	0,27	7,8	0,35	7,7	0,42	7,6	0.46	7,1	0,48	6,4	0,49	5,7
Remiganti — esop. 3° art.	0,14	5,7	0,20	5,6	0,25	5,5	0,29	5,3	0,32	4,9	0,34	4,5	0,35	4,1
Remiganti — esop. 4° art.	0,14	5,7	0,21	6,0	0,27	6,0	0,32	5,8	0.36	5,5	0,38	5,1	0,39	4,6
Remiganti — esopodite . .	0,51	20,4	0,73	20,8	0,93	20,5	1,10	20,0	1,22	18,7	1,28	17,0	1,31	15,4
1° art.	0,37	14,8	0,69	19,7	1,09	24,2	1,35	24,5	1,49	22,9	1,55	20,8	1,58	18,6
2° art.	0,21	8,4	0,33	9,4	0,40	8,8	0,46	8,4	0,49	7,6	0,50	6,6	0,51	6,0
3° art.	0,21	8,4	0,33	9,4	0,40	8,8	0,46	8,4	0,49	7,6	0,50	6,6	0,51	6.0
4° art.	0,22	8,8	0,35	10,0	0,43	9,5	0,50	9,1	0,55	8,5	0,58	7,7	0,60	7,0
Arti: I paio .	1,01	40,4	1,70	48,5	2,32	51,3	2,77	50,4	3,02	46,6	3,13	41,7	3,20	37,6
Ornamentazione: Num. peli su — Endopodite 1° art.	2		3		3 - 4		4 - 5		4 - 5		5		5	
Ornamentazione: Num. peli su — Endopodite 2° art.	4 - 6		7 - 8		8 - 9		9 - 10		9 - 10		9 - 10		10	
Ornamentazione: Num. peli su — Endopodite 3° art.	3		4		4 - 5		4 - 5		4 - 5		5		5	
Ornamentazione: Num. peli su — Endopodite 4° art.	4 - 6		6 - 7		7		7 - 8		7 - 8		8		8	
	13 - 17		20 - 22		22 - 25		24 - 28		24 - 28		27 - 28		28	
Ornamentazione: Num. peli su — Esopodite 2° art.	3 - 5		6 - 7		8		8 - 9		8 - 9		9		9	
Ornamentazione: Num. peli su — Esopodite 3° art.	4		5		5 - 6		5 - 6		6		6		6	
Ornamentazione: Num. peli su — Esopodite 4° art.	7 - 9		8 - 10		9 - 10		10 - 11		10 - 11		11		11	
	14 - 18		19 - 22		22 - 24		23 - 26		24 - 26		26		26	
Ornamentazione: Num. peli su — I. Arto 1° art.	1		1		1		0		0		0		0	
Ornamentazione: Num. peli su — I. Arto 2° art.	3		3		2 - 3		2 - 3		2 - 3		2 - 3		2	
Ornamentazione: Num. peli su — I. Arto 3° art.	6		6 - 7		6 - 7		6 - 7		6 - 7		7		7	
Ornamentazione: Num. peli su — I. Arto 4° art.	9		9 - 10		10		10 - 11		10 - 11		11		11	
	19		19 - 21		19 - 21		18 - 21		18 - 21		20 - 21		20	

STADIO	*a*		*b*		*c*		*d*		*e*		*f*		*g*		*h*		*i*		*l*	
Lungh. totale del corpo	2-3		3-4		4-5		5-6		6-7		7-8		8-9		9-10		10-11		11-12	
	mm.	%	mm.	%	mm	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%
Aculei caudali	0,38	15,2	0,50	14,4	0,62	13,8	0,74	13,4	0,82	13,2	0,98	13,2	1,10	13,0	1,20	12,6	1,26	12,0	1,30	11,2
Occhio	0,10	4,0	0,14	4,0	0,17	3,8	0,19	3,4	0,21	3,2	0,22	2,9	0,23	2,7	0,24	2,5	0,24	2,3	0,25	2,2
Antennule	0,08	3,2	0,11	3.1	0,14	3,0	0,16	2,9	0,17	2,6	0,18	2,4	0,19	2,2	0,19	2,0	0,20	1,9	0,20	1,8
Remiganti – end. 1° art.	0,13	5,2	0.17	4,9	0,21	4,8	0,25	4,5	0,29	4,5	0,32	4,3	0,35	4,1	0,37	3,9	0,39	3,7	0,40	3,5
end. 2° art.	0,22	8,8	0,30	8.6	0,38	8,4	0,44	8,0	0.50	7,6	0,54	7,2	0,58	6,8	0,60	6,3	0,61	5,8	0,62	5,3
end. 3° art.	0,09	3,6	0,12	3,4	0,15	3,3	0,18	3,2	0,20	3,1	0,22	2,9	0,24	2,8	0,24	2,6	0,25	2,4	0,26	2,3
end. 4° art.	0,12	4,8	0,14	4,0	0,16	3,5	0,18	3,2	0,20	3,1	0,22	2,9	0,24	2,8	0,25	2,6	0,26	2,5	0,27	2,4
endopodite	0,56	22,4	0,73	20,9	0,90	20,0	1,05	19,0	1,19	18,3	1,30	17,3	1,41	16,5	1,47	15,4	1,52	14,4	1,57	13,5
esop. 1° art.	0,04	1,6	0,05	1,4	0,06	1,3	0,07	1,2	0,07	1,1	0,08	1,0	0,08	0,9	0,09	0,9	0,09	0,8	0,09	0,8
esop. 2° art.	0,23	9,2	0,29	8,3	0,35	7,8	0,41	7,4	0,47	7,2	0,53	7,1	0,58	6,8	0,62	6,5	0,65	6,2	0,66	5,7
esop. 3° art.	0,15	6,0	0,20	5,7	0,25	5,4	0,29	5,3	0,33	5,1	0,37	4,9	0,40	4,7	0,42	4,4	0,44	4,2	0,45	3,9
esop. 4° art.	0,15	6,0	0,21	6,0	0,26	5,8	0,31	5,6	0,36	5,5	0,39	5,2	0,43	5,0	0,46	4,8	0,48	4,6	0,49	4,3
esopodite	0,57	22,8	0,75	21,4	0,92	20,3	1,08	19,5	1,23	18,9	1,37	18,2	1,49	17,4	1,59	16,6	1,66	15,8	1,69	14,7
1° art.	0,45	18.0	0,75	21,4	1,00	22,2	1,25	22.7	1.43	22,0	1,56	21,0	1,67	19,6	1,74	18,3	1,78	17,0	1.80	15,6
2° art.	0,20	8,0	0,30	8,6	0,38	8,4	0,44	8,0	0,49	7,5	0,52	6,9	0,54	6.3	0,55	5,8	0,56	5,3	0,57	4,9
3° art.	0,20	8,0	0,28	8,0	0,34	7,5	0,40	7,3	0,45	6,9	0,50	6,6	0,54	6,3	0,58	6,1	0,60	5,7	0,62	5,4
4° art.	0,21	8,4	0,31	8,8	0,39	8,7	0,47	8,5	0,53	8,1	0,59	7,8	0,63	7,4	0,68	7,1	0,70	6,6	0,72	6,2
Arti: I paio	1,06	42,4	1,64	46,8	2,11	46,8	2,56	46,5	2,90	44,5	3,17	42,3	3,38	39,6	3,55	37,3	3,64	34,6	3,71	32,1
Ornamentazione: Num. peli su – Endopodite 1° art.	2		3		4		4 - 5		5		5 - 6		5 - 6		5 - 6		6		6	
Endopodite 2° art.	6		7 - 8		8 - 9		9 - 10		10		10 - 11		10 - 11		11		11		11	
Endopodite 3° art.	3		3 - 4		4 - 5		4 - 5		5		5		5		5		5		5	
Endopodite 4° art.	6		6 - 7		7		7 - 8		7 - 8		7 - 8		7 - 8		8		8		8	
	17		19 - 22		23 - 25		24 - 28		27 - 28		27 - 30		27 - 30		29 - 30		30		30	
Esopodite 2° art.	4		6		7 - 8		8 - 9		9 - 10		9 - 10		9 - 10		10		10 - 11		11	
Esopodite 3° art.	5		6		6 - 7		6 - 7		7		7		7		7		7		7	
Esopodite 4° art.	8		9		9 - 10		10		10 - 11		10 - 11		11		11		11		11	
	17		21		22 - 25		24 - 26		26 - 28		26 - 28		27 - 28		28		28 - 29		29	
I. Arto 1° art.	1		1		1		0		0		0		0		0		0		0	
I. Arto 2° art.	4		4		4		4		3 - 4		3 - 4		3 - 4		3		2		2	
I. Arto 3° art.	6		6 - 7		6 - 7		6 - 7		6 - 7		6 - 7		6 - 7		6 - 7		7		7	
I. Arto 4° art.	9		9 - 10		10		10 - 11		10 - 11		10 - 11		10 - 11		11		11		11	
	20		20 - 22		21 - 22		20 - 22		19 - 22		19 - 22		19 - 22		20 - 21		20		20	

POPOLAZIONE AUTUNNALE - *Maschi* Tab. III.

STADIO	*a*		*b*		*c*		*d*		*e*	
Lunghezza totale del corpo	2 - 3		3 - 4		4 - 5		5 - 6		6 - 7	
	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%	mm.	%
Aculei caudali . .	0,45	18,0	0,58	16,6	0,70	15,5	0,80	14,6	0,85	13,1
Occhio	0,13	6,0	0,17	4,9	0,20	4,4	0,21	3,8	0,22	3,4
Remiganti – end. 1° art.	0,17	6,8	0,20	5,7	0,23	5,1	0,25	4,5	0,26	4,0
Remiganti – end. 2° art.	0,30	12,0	0,35	10,0	0,40	8,9	0,44	8,0	0,46	7,1
Remiganti – end. 3° art.	0,12	4,8	0,15	4,3	0,18	4,0	0,19	3,5	0,20	3,1
Remiganti – end. 4° art.	0,13	5,2	0,17	4,8	0,19	4,2	0,21	3,8	0,22	3,4
Remiganti – endopodite .	0,72	28,8	0,87	24,8	1,00	22,2	1,09	19,8	1,14	17,6
Remiganti – esop. 1° art.	0,04	1,6	0,05	1,4	0,05	1,1	0,06	1,0	0,06	0,9
Remiganti – esop. 2° art.	0,28	11,2	0,36	10,3	0,41	9,1	0,44	8,0	0,46	7.1
Remiganti – esop. 3° art.	0,21	8,4	0,25	7,1	0,28	6,2	0,30	5,4	0,31	4,8
Remiganti – esop. 4° art.	0,23	9,1	0,27	7,7	0.30	6,6	0,32	5,8	0,34	5,2
Remiganti – esopodite . .	0,76	30,0	0,93	26,5	1,04	23,0	1,12	20,2	1,17	18,0
1° art.	0,75	30,0	1,00	28,5	1,18	26,2	1,30	23,6	1,35	20,9
2° art.	0,28	11,2	0,38	10,8	0,44	9,7	0,47	8,5	0,49	7,5
3° art.	0,31	12,4	0,36	10,3	0,38	8,4	0,40	7,3	0,42	6,4
4° art.	0,35	14,0	0,41	11,7	0,46	10,2	0,50	9,1	0,52	8,0
Arti: I paio . . .	1,69	67,6	2,15	61,3	2,46	54,5	2,67	48,5	2,78	42,8

Ornamentazione Num. dei peli su:	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*
Endopodite 1° art.	3	3 - 4	3 - 4	4	4
Endopodite 2° art.	8	8	9 - 10	9 - 10	10
Endopodite 3° art.	4	4 - 5	4 - 5	5	5
Endopodite 4° art.	6	7	7 - 8	7 - 8	8
	21	22 - 24	23 - 27	25 - 27	27
Esopodite 2° art.	8	9	9 - 10	9 - 10	10
Esopodite 3° art.	6	6 - 7	6 - 7	7	7
Esopodite 4° art.	9	9 - 10	9 - 10	10	10
	23	24 - 26	24 - 27	26 - 27	27
I. Arto 1° art.	1	1	1	1	1
I. Arto 2° art.	4	4	4	3 - 4	3
I. Arto 3° art.	7	7	7	7	7
I. Arto 4° art.	10	10 - 11	10 - 11	11	11
	22	22 - 23	22 - 23	22 - 23	22

Lunghezza totale del corpo. — Le più piccole Leptodore osservate hanno 2 mm. di lunghezza totale, misurata dall'estremità del capo all'apice degli aculei caudali. Le più grandi femmine raggiungono nell'estate 9 mm. e nell'autunno 12 mm.; i più grossi maschi non superano i 7 mm. Tenendo presenti le dimensioni che questa specie raggiunge in altri laghi, dovremmo ritenere quella del lago di Varese come la più grande fra le Leptodore italiane ([1]), superata però dalle dimensioni di altri esemplari stranieri della stessa specie ([2]).

Lunghezza degli aculei caudali. — La loro lunghezza aumenta con l'età non proporzionalmente a quella del corpo; tale comportamento ci è rivelato dal progressivo diminuire dei valori relativi espressi in percentuale di tale lunghezza, e risulta più accentuato nei maschi, dove i giovani presentano aculei molto più sviluppati. Infatti nello stadio *a* i maschi hanno gli aculei caudali lunghi mm. 0,45 mentre quelli delle femmine estive ed autunnali dello stesso stadio son rispettivamente mm. 0,36 e mm. 0,38. Nello stadio *e* i più grossi maschi hanno gli aculei lunghi mm. 0,85 passando quindi le lunghezze percentuali dal 18 % (st. *a*) al 13,1 % (st. *e*); le femmine passano invece dal 14,5 % (st. *a*) al 12,2 % (st. *g*) quelle estive, dal 15,2 % (st. *a*) al 13 % (st. *g*) all' 11,2 % (st. *l*) quelle autunnali. Si comprende come non sia utile insistere sul confronto delle diverse misure in stadii eguali, trattandosi di stadii artificialmente stabiliti, senza poter seguire un criterio naturale, e questo vale in particolar modo per la popolazione maschile rispetto a quella femminile, se anche qui si verifica come per altri Cladoceri che i maschi non nascono più piccoli delle femmine, ma restano più piccoli perchè crescono meno durante lo sviluppo postembrionale.

Diametro dell' occhio. — L' occhio, come abbiamo già ricordato, è di dimensioni relativamente modeste, specialmente in confronto con quelle del capo; più grosso nelle femmine autunnali che in quelle estive e più grosso nei maschi che nelle femmine,

---

([1]) Baldi cita la misura media di 8 mm. per le Leptodore del lago di Como e di mm. 6-7 per quelle del lago di Lugano e riferisce le dimensioni di mm. 2-2,4 per le Leptodore del lago del Piano, mm. 2,5-3,8 per quelle del lago Trasimeno.

([2]) Massimo di 13 mm. nel grande Plönersee (Gerschler);
» » 14 mm. in Danimarca (Müller P. E.);
» » 18-21 mm. nel Nordamerica (Birge).

ha anche maggiori dimensioni relative nei giovani che negli adulti, decrescendo il suo diametro in percentuale della lunghezza del corpo col crescere dell'età nelle femmine estive da 3,2 % a 2,1 % in quelle autunnali da 4 % a 2,7 % e 2,0 %, e nei maschi dal 6 % al 3,4 %.

Lunghezza delle antennule. — Nelle femmine autunnali le antennule sono notevolmente più sviluppate che non in quelle estive; anche per esse la lunghezza relativa decresce col crescere dell'età (da 2,4 % a 1,5 % in estate; da 3,2 % a 2,2 % a 1,8 % in autunno).

Nei maschi la misura regolare delle antennule non è stata possibile su un numero di esemplari sufficiente a ricavarne delle medie che avessero qualche valore. Nei più grossi maschi, lunghi circa 6 o 7 mm., la misura delle antennule ha dato valori un pò varii, tra 1 mm. ed 1,4 mm., con valori relativi che oscillano intorno al 19 %-20 % della lunghezza del corpo [1].

Remiganti. — Nei giovani maschi le remiganti presentano uno sviluppo più notevole che non nelle femmine di eguale lunghezza; questo fatto si verifica in particolare anche a proposito dell'endopodite e dell'esopodite, che raggiungono nello stadio *a* rispettivamente il 28,8 % ed il 30 % della lunghezza totale, mentre per le femmine nello stesso stadio abbiamo il 20 - 20,4 % in estate ed il 22,4 - 22,8 % in autunno. Nello sviluppo postembrionale l'accrescimento delle remiganti non è proporzionale a quello del corpo e risulta espresso da valori relativi decrescenti con ritmo assai notevole specialmente nel maschio.

Sia nelle femmine che nei maschi, l'esopodite è sempre un pò più lungo dell'endopodite, differenza che persiste col crescere dell'età, talora accentuandosi, talora riducendosi senza norma apparente.

A proposito dei singoli segmenti dell'esopodite, si verifica l'osservazione di Lilljeborg che il quarto articolo è un pò più lungo del terzo, ma tale differenza non esiste nelle femmine più giovani (st. *a*) e va poi gradatamente accentuandosi con lo sviluppo.

Le setole natatorie, impiantate su un breve articolo basale e finemente piumate, che si trovano sui quattro articoli dell'endo-

---

[1] La misura massima delle antennule del maschio data da Gerschler è di 1,45 mm.

e dell' esopodite (escluso il primo articolo di questo), sono complessivamente in numero un pò inferiore a quello che Lilljeborg cita per la forma tipica, avvicinandosi piuttosto alle medie date dal Gerschler [1].

Tenendo conto del passaggio dagli stadii più giovani agli adulti si hanno risultati interessanti. Anzitutto si deve rilevare come fatto generale l'aumento del numero delle setole natatorie in relazione con il maggiore sviluppo assunto dai singoli articoli con l'età. Quindi le setole aumentano da 13 a 28 (endopodite) e da 14 a 26 (esopodite) nelle femmine estive; da 17 a 30 (end.) e da 17 a 29 (es.) nelle femmine autunnali; aumentano nei maschi da 21 a 27 e da 23 a 27 rispettivamente; il maggior numero di setole che arricchisce le remiganti dei giovani maschi rispetto alle femmine della stessa lunghezza non deve essere considerato come un fatto a se, ma messo in relazione con le maggiori dimensioni che le remiganti stesse presentano, verificandosi l'affermazione enunciata più sopra che il numero delle setole natatorie sui singoli segmenti dell' endo- e dell' esopodite delle remiganti risulta proporzionale alla lunghezza dell' articolo stesso.

Arti. - Primo paio. — Anche il primo paio di arti si presenta nei giovani maschi molto più sviluppato che nelle femmine di eguale lunghezza, con valori relativi della sua lunghezza in percentuale di quella del corpo notevolmente decrescenti (dal

---

[1] Ornamentazione delle remiganti secondo Lilljeborg (*a*) e secondo Gerschler (*b*):

		(*a*)		(*b*)	
Endopodite	1° art.	6-7	30-34	3-5	22-24
	2° »	11-13		7-9	
	3° »	5-6		4-5	
	4° »	8		6-7	
Esopodite	2° art.	10-12	26-30	7-9	21-25
	3° »	6-7		5-6	
	4° »	10-11		8-10	
		Svezia		Germania	

67,6 % al 42,8 %). Lo sviluppo è però diverso nelle femmine, dove la lunghezza relativa del primo paio di arti, contrariamente a tutti gli altri caratteri presi in esame, aumenta sensibilmente nei primi stadii, avendo essi dapprima uno sviluppo superiore a quello del corpo, che va poi diminuendo in seguito; così nelle femmine estive si hanno valori proporzionali che vanno dal 40,4 % (st. *a*) al 37,6 % (st. *g*), con un massimo di 51,3 % nello stadio *c*; nelle femmine autunnali dal 42,4 % (st. *a*) al 32,1 % (st. *l*), con un massimo di 46,8 % negli stadii *b* e *c*. Tale sviluppo del 1° arto rispecchia in particolar modo il comportamento del primo articolo di esso.

Nei riguardi della ornamentazione, a quella della forma tipo descritta dal Lilljeborg corrisponde l' ornamentazione che si ritrova piuttosto frequente negli esemplari femmina estivi degli stadi *b* e *c*, ossia lunghi da 3 a 5 mm. mentre quelli più grandi e quelli più piccoli ne differiscono [1].

La tendenza notata a proposito delle remiganti all' aumento delle setole con lo sviluppo dei singoli articoli, e più in generale col crescere dell' età, non si verifica a carico dell' arto: anzi la ornamentazione degli articoli che lo compongono presenta un comportamento speciale, che nessun altro A. ha avuto occasione di osservare, cospicuo particolarmente nelle femmine.

Infatti, mentre il numero dei peli aumenta con l' età sia sul terzo che sul quarto articolo, passando da 6 a 7 e da 9 a 11 rispettivamente, negli altri due segmenti si ha invece una dimi-

---

[1] Ornamentazione del primo paio di arti secondo diversi AA.:

	Lilljeborg	Gerschler	Baldi
Art. 1°	1	1	1
» 2°	3	3	3
» 3°	7 circa	8	7
» 4°	10 »	11	9
	21 circa	23	20
	Svezia	Germania	Italia (Lago del Piano)

nuzione: sul primo articolo si trova negli stadii più giovani un pelo che poi scompare, e sul secondo articolo si contano 3 e anche 4 peli nei primi stadii, i quali si riducono poi a due soli successivamente. Invece nel maschio l' ornamentazione del primo paio di arti subisce minori modificazioni: infatti si nota soltanto l' aumento di un pelo sull' ultimo articolo (da 10 a 11) e la diminuzione di un pelo sul secondo articolo (da 4 a 3) mentre sul primo e sul terzo si trovano rispettivamente 1 e 7 peli costantemente.

Dato questo speciale comportamento, la somma dei peli che ogni arto presenta non ha grande valore: infatti il valore minimo e massimo per ognuna delle due popolazioni femminili sono rispettivamente 18 e 21 in estate, 19 e 22 in autunno, ma si ritrovano negli stadi intermedii e non negli estremi. Dato poi che gli stadii sono, come ho già ripetuto, stabiliti artificialmente, si comprende come spesso in ognuno di essi il numero dei peli che si trovano su un determinato articolo è soggetto a variazioni.

Per quanto riguarda gli altri arti, di cui non ho tenuto conto nelle tabelle, data la difficoltà presentata dalla dissezione e la necessità di stabilire delle medie solo fondandosi su molti esemplari, preferisco riferire a titolo di esempio il conteggio eseguito su una delle più piccole ed una delle più grosse femmine della popolazione autunnale:

Arto	Esemplare piccolo						Esemplare grosso					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Segm. 1°	1	20	20	12	10	8	0	20	17	16	9	7
2°	4	9	7	5	3		2	6	6	6	2	
3°	6	9	6	6	4	—	7	7	7	7	4	—
4°	9	7	5	5	4	—	11	6	6	6	4	—
	20	45	38	28	21	8	20	39	36	35	19	7

Senza voler ricavare delle deduzioni generali, si deve tuttavia riconoscere una tendenza alla diminuzione complessiva del numero dei peli sugli arti col crescere dell' età.

Nel complesso i caratteri presi in considerazione nello studio di queste popolazioni di Leptodora hanno nello sviluppo postem-

brionale un comportamento piuttosto uniforme, che viene messo in rilievo, oltre che dalla lettura delle tabelle, anche dalle curve, di cui presento soltanto quelle riferite ai valori assoluti, riunite in tre gruppi: larghezza dell' occhio e lunghezza dell' antennula

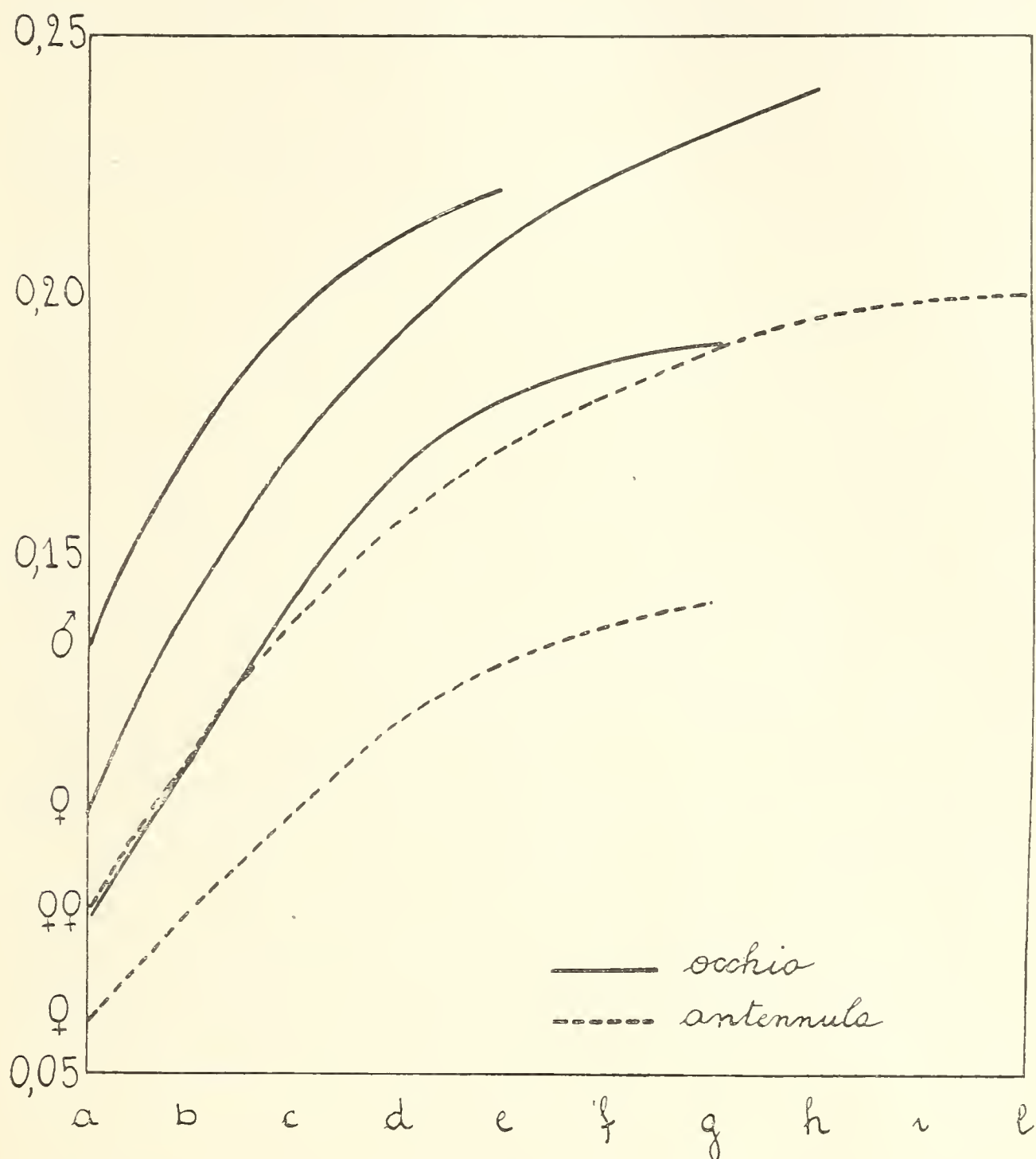



Fig. 7

(fig. 7); misura dei singoli articoli dell' endopodite e dell' esopodite delle remiganti (fig. 8); misura dei singoli segmenti del primo arto e lunghezza degli aculei caudali (fig. 9). Sull' asse delle ordinate sono segnati i valori assoluti in mm., mentre su quello delle ascisse sono segnati gli stadi successivi, ottenuti artificial-

mente, che si riferiscono a lunghezze, crescenti a intervalli regolari, dell' intero animale.

Tutte queste curve presentano un andamento in via generale uniforme, mostrando che le diverse parti del corpo prese in considerazione hanno dapprima un accrescimento maggiore, il quale tende a ridursi poi con l' allungarsi del corpo. Notevole nella

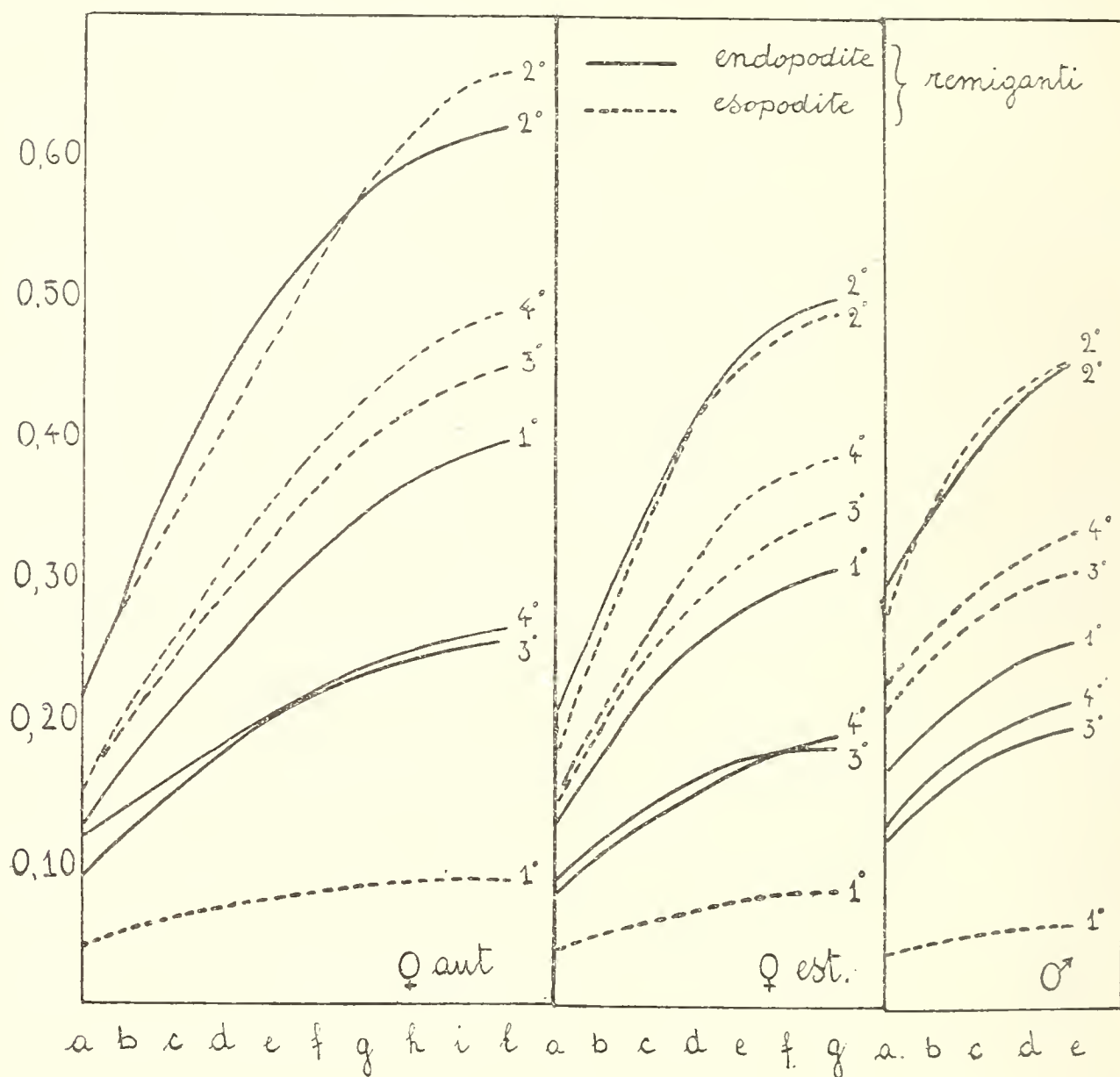



Fig. 8

fig. 9 l' andamento della curva che rappresenta il primo articolo del 1° arto in confronto coi tre articoli seguenti.

Concludendo, nei riguardi dello sviluppo postembrionale, oltre alle note modificazioni alle quali la Leptodora va incontro col crescere dell' età (forma del capo, aspetto dello scudetto cefalico, spostamento del guscio in senso antero-posteriore), si devono ri-

cordare per il diametro dell' occhio, per le misure degli aculei caudali, delle antennule, delle remiganti e del primo paio di arti, valori proporzionali a quelli della lunghezza del corpo maggiori nei giovani e minori negli adulti; inoltre è interessante tenere presente che mentre sull' endopodite e sull' esopodite delle remiganti il numero delle setole natatorie aumenta col crescere dell' età in corrispondenza all' allungarsi dei singoli articoli, non

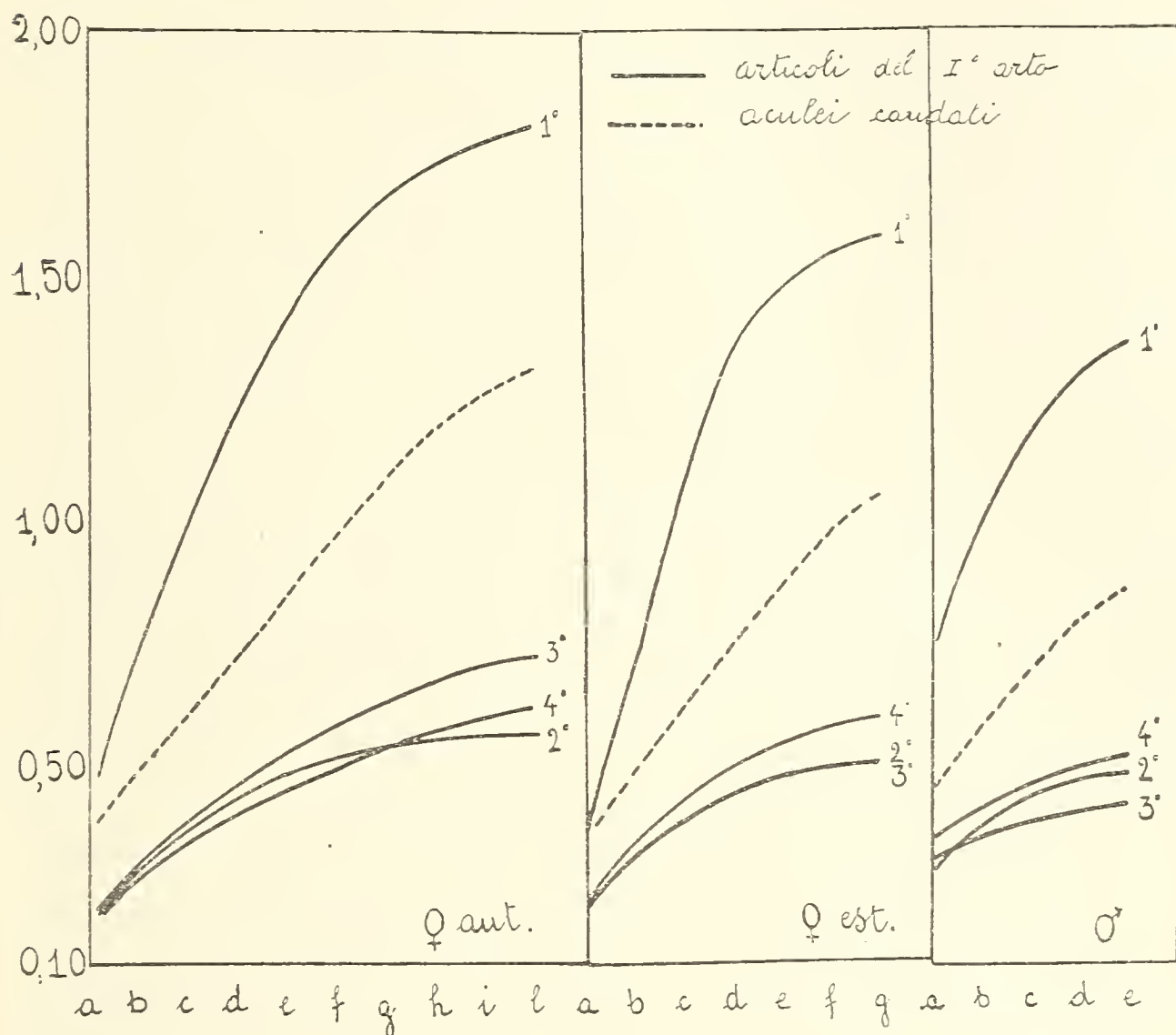



Fig. 9

altrettanto può dirsi per i peli che si trovano sugli arti: infatti nel primo paio di arti, che è stato preso particolarmente in considerazione, il numero dei peli tende a diminuire sul 1° e sul 2° articolo e ad aumentare sul 3° e sul 4°, in modo notevole specialmente nelle femmine; inoltre una diminuzione complessiva pare tenda a verificarsi in quasi tutti gli altri arti.

A proposito delle differenze stagionali, possiamo dire che la popolazione autunnale differisce essenzialmente da quella estiva

per la presenza dei maschi e per le maggiori dimensioni complessive che le femmine raggiungono (fino a 12 anzichè fino a 9 mm. come lunghezza massima). Si notano inoltre degli organi come l' occhio e le antennule che, a paritá di lunghezza del corpo, hanno dimensioni maggiori nelle femmine autunnali rispetto a quelle estive.

Differenze dovute al sesso, oltre a quelle tipiche ricordate dai trattati (minori dimensioni complessive, antennule molto sviluppate e di aspetto ben caratteristico, aculeo pulvinariforme alla base dell' ultimo articolo del primo paio di arti, sacco incubatorio assente), non sono molto cospicue : il fatto principale osservato è che i giovani maschi hanno per i caratteri qui presi in esame valori di solito alquanto superiori a quelli delle femmine di eguale lunghezza, i quali decrescono poi rapidamente negli stadii successivi ; valori maggiori conserva anche nei più grossi maschi il diametro dell' occhio. Inoltre i maschi hanno una ornamentazione molto più stabile sul primo paio di arti : da 1 - 4 - 7 - 10 nello stadio *a* diventa 1 - 3 - 7 - 10 nello stadio *e*.

Si può supporre che le modificazioni morfologiche postembrionali e stagionali avrebbero potuto manifestarsi con maggiore evidenza se anzichè riferirsi a medie ottenute su gruppi di esemplari della stessa lunghezza (da 2 a 3 mm. = stadio *a*, da 3 a 4 mm. = stadio *b*, ecc.) si fossero potuti stabilire degli stadi naturali di etá.

Nei riguardi della sistematica si è potuto osservare che la Leptodora del lago di Varese differisce dalla specie tipica descritta da Lilljeborg per l' occhio piuttosto piccolo rispetto al capo, di cui non occupa tutta l' estremitá anteriore, mantenendo il suo contorno sempre ben distinto da quello del capo ; particolarmente la distanza tra il margine anteriore dell' occhio e della testa è grande al minimo come metá diametro dell' occhio stesso e può raggiungere un massimo di due diametri e mezzo (femmine estive). Il numero complessivo di setole natatorie che si trovano sull' endo- e sull' esopodite delle remiganti è inferiore ai valori dati dal Lilljeborg, anche in esemplari di maggiori dimensioni ; il numero complessivo dei peli che si trova sul primo paio di arti, variabile come il precedente in funzione dell' etá, corrisponde a quello dato dal Lilljeborg solo per certi stadii.

Sono stati inoltre precisati aspetti particolari negli aculei terminali del corpo, nelle antennule della femmina e in quelle del maschio.

BIBLIOGRAFIA

BALDI E. (Arch. Zool. Ital., Vol. XV, 1930). — ID. (Riv. di Biol., Vol. XII, f. 3-4, 1932). — BIRGE E. A. (Trans. of the Winsconsin Acad. of Sc., Arts a. Letters, Vol. VIII, 1892). — BURCKHARDT G. (Rev. Suisse de Zool., Vol. VII, 1900). — CARLTON E. P. (Anat. Anz., Vol. XIII, 1897). — CLAUS C. (Denkschrift der k.k. Akad. der. W. math. naturw. Klasse, Vol. XXXVII, 1877). — DEJDAR E. (Zeitschr. f. Wissensch. Zool., 1930). — FOCKE G. W. (Sonntagsblatt der Weserzeitung, Nr. 34, 1846). — FOREST H. E. (Journ. Roy. Microsc. Soc., Vol. II, 1879). — GARSTANG W. (Proc. Linn. Soc. London). — GERSCHLER M. W. (Arch. f. Hybrobiol., Vol. VI-VII, 1911). — GUTH G. (Zool. Anz., Vol. L, 1919). — JOSEPH A. (Berliner Ent. Zeitschr., 1882). — KEILHACK L. (in Süsswasserfauna Deutschlands von Bauer, Jena, 1909). — KLAPPROTH A. (Wochenschr. Aquar. Terrar. Kde, Iahrg. VIII, 1911). — LILLJEBORG W. (Ofversigt af K. Vet. Akad. Förhandl., N. 5, 1860). — ID. (Nova Acta Reg. Soc. Ups., Vol. XIX, 1900). — MILTZ O. (Diss., Stuttgart, 1899). — MONTI R. (Min. Econ. Naz., Roma, 1924). — ID. (IV Congr. Internaz. Limnol., Roma, 1929). — MUELLER O. (Mikr. f. Naturfreunde, Vol. V, 1927). — MUELLER P. E. (Kjöbenhavn, 1867). — ID. (Naturhist. Tidskrift, Vol. V, Kjöbenhavn, 1868). — PARENZAN P. (Mem. Sc. Suppl. Boll. di Pesca, Piscic. e Idrobiol., Roma, 1932). — PAVESI P. (Bullett. Entomol., Anno IX, 1877). — SAMASSA P. (Anat. Anz., 1891). — SAMTER M. (Zool. Anz., Vol. XVIII, 1895). — ID. (Zeitschr. f. wiss. Zool., Vol. LXVIII, 1900). — SANDMANN I. Alb. (Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Vol. XV, 1899). — SARS G. O. (Vidensk. Selsk. i Christiania Forhandl., 1873). — ID. (Forhandl. i Vidensk. s. Selskrab i Christiania, 1890). — SCHÖDLER J. E. (Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde, Berlin, 1876). — SEBESTYEN O. (Arb. Ung. Biol. Forsch. Inst., Vol. IV, 1931). — SELIGO A. (Stuttgart, 1909). — SIEDENTOP W. (Arb. Ung. Biol. Forsch. Inst., Vol. III, 1930) — STENROOS K. E. (Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Vol. XI, 1895). — TSCHUGUNOFF N. (Biol. Centralbl., Vol. XXXIII, 1913). — WAGNER N. (Arbeiten der ersten Sitzung russ. Naturforsch. in St. Petersburg, 1868). — WARREN E. (Proc. Roy. Soc. London, Vol. LXVIII, 1901). — WEISMANN A. (Zeitschr. f. wiss. Zool., Vol. XXIV, 1874). — ID. (Zeitschr. f. wiss. Zool., Vol. XXVII, 1876). — WIBAUT-ISEBREE MOENS N. L. (Tijdschrift nederl. dievkundige Vereenigung, Serie 2, 1913). — WIEDERSHEIM. (Anat. Anz., Vol. V, 1890).

ISTITUTO DI ZOOLOGIA, ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE R. UNIVERSITÀ DI PADOVA
(DIRETTORE PROF. PASQUALE PASQUINI)

Francesco Pomini
(Allievo interno)

ALCUNE CONSIDERAZIONI DI CARATTERE ZOOGEOGRAFICO SULLE SPECIE ITALIANE DI *PLATYCARABUS* (*Carabus*) MOR.

Due sono le specie italiane di *Platycarabus* Mor.: il *P. Creutzeri* Fabr. ed il *P. depressus* Bon., limitate entrambe alla catena alpina.

Tra queste due specie affini esistono però alcune notevoli differenze.

Anzitutto diversi sono i centri di diffusione: per il *Creutzeri* si può considerare come tale la regione alpina della Venezia Giulia dove la specie è frequente, molto diffusa e presenta numerose variazioni: per il *depressus* le Alpi Cozie e le Alpi Graie.

Ancora più saliente il fatto che nella loro distribuzione geografica queste due specie appaiono legate alla natura geologica del terreno: cioè alla zona calcareo-dolomitica il *Creutzeri*, a quella scistoso-cristallina il *depressus*.

Che questo fatto sia dovuto o non a pura coincidenza è piuttosto difficile a decidersi: certo è che, mentre nelle Alpi Orientali, che sono eminentemente calcaree, il *Creutzeri* è ovunque diffuso e in certi punti anche comune, in quelle Centrali pur spingendosi molto verso Occidente (fino al Lago Maggiore) è limitato alla stretta fascia calcarea delle Prealpi Lombarde dove forma due distinte razze locali: una (*Grignensis* Bon.) nel gruppo montano della Grigna, Moncodeno, Monte Colombino ecc., l'altra (*Fruhstoferianus* Csiki) nelle Prealpi Ticinesi, (M. Generoso, Alpe di Melano ecc.).

Si può trovare eccezionalmente anche in zona scistoso-cristallina (esempio: Cima d'Asta), ma sempre non lontano dalla regione calcarea.

Analogamente il *depressus* è diffuso verso Oriente in tutte le Alpi Centrali tranne che nella zona calcarea sopracitata, spingendosi fino alla zona calcareo-dolomitica delle Alpi Orientali, dove in qualche punto vive anche frammisto al *Creutzeri* (Cima d'Asta), ma molto più raro.

Per avere una prova di questo fatto basta guardare su di una carta geologica delle Alpi il confine tra la zona calcarea e quella cristallina, e confrontarla con uno schizzo della distribuzione geografica delle due specie : si vedrà che i due limiti coincidono quasi esattamente.

Il *depressus* è specie relativamente poco variabile e, tolte alcune forme locali delle Alpi Occidentali, è quasi ovunque rappresentato dalla subsp. *Bonellii* Dej. che morfologicamente è piuttosto uniforme con scarsi esemplari abberranti.

Non così per il *Creutzeri*, specie quanto mai variabile e della quale per la catena Alpina si sono descritte quasi 20 varietà.

Il Muller (Studî ent. vol. 1926, pag. 25 e segg.) espone molto brillantemente, e in parte risolve il problema delle razze del *Creutzeri*, col mettere in rilievo il fatto che molto spesso esistono in una stessa regione due forme (la « silvicola » nella zona dei boschi, e « l'alpina » in quella degli alti pascoli) fra loro molto profondamente diverse.

Egli affermando che « ... in intere regioni predomina un sol tipo ... » cita come esempio il Trentino in cui predomina il tipo di alta montagna.

Ciò è esatto, ma faccio notare che nel veronese (dove esiste una razza di *Creutzeri* assai affine a quella del Trentino) si rinviene in tutte le alte vallate dei Lessini (Val di Revolto, Valpantena, Val di Squaranto) e nella zona boscosa del Monte Baldo, quantunque poco frequente, una forma di *Creutzeri* che sebbene per il colorito sia quasi identica alla forma « alpina » *Baldensis* Schaum., pure per le rilevanti dimensioni (anche 31 millimetri), per la piccolezza delle fossette delle elitre e per la forma del corpo credo si debba ritenere come forma « silvicola ».

Secondo la mia ipotesi il *Creutzeri* non è specie ancora completamente fissata (cosa che si verifica invece pel *depressus*), e questa sua grande variabilità non può escludere che in tempi non lontani esso si possa fissare in più specie ben distinte e definite nel loro habitat.

Sono pienamente d' accordo col Muller ritenendo che nelle nostre Alpi il *Creutzeri* presenti, è vero, razze distinte, ma certo molto meno numerose di quante ne siano state descritte.

Concludendo si potrebbe dare per le razze di questa specie la seguente distribuzione :

1. zona — Alpi Lombarde (razze : *Grignensis* Bon. e *Fruhstorferianus* Csiki di tipo « alpino »).
2. zona — Monte Baldo, Lessini, Alt. di Asiago, Prealpi Trentine con razze eminentemente di tipo alpino (*Baldensis* Schaum., *Stellifer* Sem., *Kircheri* Germ.) e qua e là qualche forma « silvicola ».
3. zona — Prealpi Bellunesi, Cadore, Monte Cavallo, Carnia, Friuli con razze di tipo « alpino » (*Hamilcaris* Bernau *Kircheri* Germ.).
4. zona — Alpi Giulie, Regione Carsica con razze di tipo « alpino » (*Depolianus* Bernau, *Krnensis* Bernau) e di tipo « silvicolo » (*humilis* Bernau, *parumilis* Bernau, *sonticus* Bernau, *trnovensis* Bernau).

Lodovico di Caporiacco

ARACNIDI FEZZANESI
RACCOLTI DAL PROF. G. SCORTECCI NEL 1934 - XII

(Missione della R. Società Geografica)

L' Aracnofauna del Fezzan è fin qui, si può dire, del tutto ignota. A parte qualche rarissimo accenno in opere generali, non vi è nulla che ci illumini in proposito: il Karsch studiò bensì gli Aracnidi raccolti dal Rohlfs, nel 1881, ma il Rohlfs non toccò il Fezzan: la regione più vicina alla quale arrivò è la Giofra. Nel 1908 il Simon studiò i ragni raccolti in Tripolitania dal Klaptocz; ma anche questo studio è limitato alla fascia costiera. Fu perciò con vivo piacere che accettai di studiare i ragni raccolti dal prof. Scortecci del Museo Civico di Milano nel Fezzan, nel 1934.

Si tratta di 74 specie identificabili: o meglio di 73, poichè l' unico Opilione raccolto, *Eudasylobus cyrenaicus* di Cap., fin qui noto della Cirenaica, è stato trovato a Mizda, quindi nella Ghibla, fuor dei confini del Fezzan. Sembra che nel Fezzan gli Opilioni manchino, ciò che non mi meraviglia dato che una eguale assenza io ho riscontrata nelle oasi del deserto Libico. A queste 73 specie si può aggiungere una specie di Scorpioni, raccolta dal prof. Zavattari nel 1931 e da me studiata.

È evidente che la aracnofauna del Fezzan non può esser limitata a questo numero, abbastanza esiguo, di specie; non è però a credere nemmeno che questo numero non rappresenti che una piccola percentuale delle specie esistenti nella regione: i ragni del deserto non sono abbondanti, e se 74 specie non rappresentano certo la totalità dell' Aracnofauna fezzanese, ne rappresentano però un' aliquota sufficiente per permetterci di trarne qualche considerazione faunistica.

Anzitutto si vede che notevole è il numero di specie diffuse a tutto o quasi il Nord dell'Africa, e spesso anche oltre.

Sono queste ben 27, e cioè *Prionurus australis* (L.) *amoreuxi* Sav., *Solpuga flavescens* C. L. K., *Loxosceles distincta* (Lc.), *Filistata insidiatrix* (Forsk.), *F. insid. puta* Cbr., *Stegodyphus lineatus* (Ltr.) *deserticola* E. S., *St. dufouri* (Aud.), *Oecobius cellariorum* (Dugès), *Haplodrassus dalmatensis* (C.K.), *Pœcilochroa monodi* Fage, *Zelotes razoumowskii* (Pav.), *Nomisia aussereri* (C. K.), *Nomisia marginata* (Cbr.), *Nomisia recepta* (Pav.), *Thomisus hilarulus* E. S., *Plexippus paykulli* (Aud. Sav.), *Aelurillus affinis* (Lc.), *Attulus saliens* (Cbr.), *Mesiotelus tenuissimus* (L. K.), *Artema mauriciana* (Wlk.), *Araneus suspicax* (Cbr.), *Oxyopes heterophthalmus* (Ltr.), *Oxyopes lineatus* Ltr., *Lycorma ferox* (Lc.), *Trochosa urbana* Cbr., *Pardosa venatrix* (Lc.) ed *Evippa arenaria* (Aud.). Sono quasi certamente da aggiungersi a questo gruppo altre cinque specie: *Filistata nana* E. S., *Zodarium nitidum* (Aud.), *Agelena lepida* Cbr., *Alopecosa pelusiaca* (Aud.) ed *Evippa ungulata* (Cbr.) le quali hanno una distribuzione discontinua dovuta quasi certo a deficienze di nostre conoscenze; la prima infatti è nota dell'Europa meridionale, Algeria, Marmarica; la seconda di Egitto, Algeria e Tunisia, la terza di Egitto, Tripolitania, Algeria, Abissinia, la quarta di Egitto, Cirenaica, Algeria, la quinta di Arabia, Oasi del deserto Libico, Tunisia. Fra queste specie, varie arrivano fino all'Europa, altre fino all'Africa Tropicale; ma, appunto per la loro grande diffusione, non hanno notevole significato faunistico; fra esse la maggior parte e cioè 19 sono note anche di questa o quell'oasi del deserto Libico.

Delle altre 42 specie, 6 sono nuove. Fra esse è notevole *Cosmophasis fazanica*, che è l'unica specie a impronta nettamente tropicale del Fezzan. *Castanilla quinquemaculata* ha finora la sua unica congenere nelle oasi del deserto libico; *Pseudodrassus scorteccii* appartiene ad un genere che appare diffuso nei territori stepposi e desertici del Mediterraneo orientale.

Altre specie (*Pseudodrassus desertorum* di Cap., *Xysticus quadrispina concolor* di Cap., *Philodromus erythrops* di Cap., *Ph. grazianii* di Cap., *Philodromus dubius* di Cap., *Stenœlurillus giovœ* di Cap., *Teutana triangulosa concolor* di Cap. e *Agelena lepida deserta* di Cap.) si trovano anche nelle oasi del deserto Libico ed ivi soltanto; di esse le due ultime specie non

hanno grande importanza, essendo solo le forme deserticole di specie a grande diffusione: la prima ha caratteri orientali eremici; *Stenœlurillus giovæ* appartiene piuttosto a un genere occidentale. *Pardosa confalonierii* di Cap. si trova anche nelle oasi del deserto Libico e in Marmarica; *Carrothus affinis* di Cap. si trova nelle oasi dei deserto Libico, in Marmarica e in Cirenaica.

Restano a considerare 26 specie. In esse quelle che si trovano pure in Egitto o in Siria o in Arabia prevalgono su quelle comuni all'Algeria e Tunisia. Le prime sono 13 (*Gnosippus klunzingeri* Karsch, *Gluviopsis rufescens* Poc., *Oecobius putus* Cbr., *Philodromus venustus* (Cbr.), *Thanatus setiger* Cbr., *Chiracanthium equester* Cbr., *Chiracanthium isiacum* Cbr., *Hersiliola lucasi* (Cbr.), *Hersiliola simoni* (Cbr.), *Peucetia virescens* (Cbr.), *Hippasa partita* (Cbr.), *Pardosa iniucunda* (Cbr.), ed *Evippa prœlongipes* (Cbr.) Aggiungendovi i due *Pseudodrassus* arriviamo a 15 specie comuni alle regioni d'Oriente o di generi prevalentemente orientali. Di esse *Philodromus venustus*, *Chiracanthium isiacum*, *Hersiliola lucasi*, *Peucetia virescens*, *Evippa prœlongipes* oltre, come già accennato, *Pseudodrassus desertorum* si trovano pure nelle oasi del deserto Libico, e inoltre *Thanatus setigerus*, *Hersiliola simoni*, *H. lucasi* anche in Marmarica e *Hersiliola lucasi* pure in Tripolitania.

Undici sono invece le specie comuni all'Algeria e Tunisia. Esse sono *Galeodes blanchardi* E. S., *Dœsia tunetana* E. S., *Scytodes bertheloti* Lc., *Megamyrmecion algericum* E. S., *Pterotricha algerica* de Dalm., *Pterotricha vicina* de Dalm., *Berlandina punica* E. S., *B. deserticola* de Dalm., *Minosia santschii* de Dalm., *Stenœlurillus nigritarsis* E. S., *Nonianus pictus* E. S.; si potrà aggiungere ad essi *Stenœlurillus giovæ* di Cop. del quale ho parlato sopra. Di queste specie *Galeodes blanchardi*, *Dœsia tunetana*, *Berlandina punica*, *Stenœlurillus nigritarsis* *Stenœlurillus giovæ*, *Nonianus pictus* sono comuni anche a questa o quell'oasi del deserto Libico; e inoltre *Dœsia tunetana*, *Berlandina punica* e *Nonianus pictus* si trovano pure in Cirenaica e *Minosia santschii* anche in Tripolitania.

Finalmente *Theridium nigrovariegatum* E. S. è specie europea, nota fin qui di Siria, ma non d'Africa e *Arctosa variana* è specie pure europea che però era già stata trovata a Tunisi.

Concludendo l'Aracnofauna fezzanese si compone prevalentemente di specie a carattere mediterraneo generale; seguono le

specie a carattere orientale, poi quelle a carattere occidentale. La prevalenza di specie a carattere orientale è assai meno notevole che non fra le specie delle oasi del deserto Libico. Le specie a carattere orientale e occidentale sono quasi tutte forme eremiche; così pure la maggior parte di quelle peculiari al Fezzan e di quelle limitate al Fezzan e alle oasi del deserto Libico. La somiglianza dell' aracnofauna fezzanese con quella delle oasi del deserto Libico è notevole: su 74 specie sono comuni ben 40: anche tenendo conto del fatto che 19 specie appartengono a quelle ad ampia diffusione, la percentuale è notevole e certo destinata ad accrescersi.

Diciassette specie sono comuni alla Cirenaica, e tredici alla Tripolitania costiera: cifre che poco significano dato che le specie fin qui note della Cirenaica propriamente detta (esclusa la Marmarica e le oasi) sono solo 83 e quelle note fin qui della Tripolitania all' infuori del Fezzan sono 86, delle quali molte (quelle indicate dal Karsch) di dubbia identificazione.

Ordo Solifugæ

familia Galeodidæ

gen. *Galeodes* Olv. 1781

1) *Galeodes blanchardi* E. S. 1891.

Una ♀ e un pull. a Serdeles, Giugno.

Hab.: Fezzan, Oasi interne della Cirenaica, Sud Algerino.

familia Solpugidæ

gen. *Solpuga* A. Licht. 1796

2) *Solpuga flavescens* C. L. K. 1842.

Un ♂ a Gheddahia, 4 Aprile; 1 pull. a Elbarcàt (Gat) 2 Marzo; 1 ♂ a Serdeles, Giugno.

Hab.: Algeria, Tunisia, Tripolitania, Cirenaica, Egitto.

familia Dæsiidæ

gen. *Dæsia* Karsch 1880

3) *Dæsia tunetana* E. S. 1855.

1 ♀ a Uadi Iseièn pr. Gat, 16 Marzo; 2 ♀ a Serdeles, 20 Marzo; 1 ♀ a Feuàt, 4 Marzo; 1 ♀ a Serdeles, Giugno.

Hab.: Cirenaica, Oasi interne del Deserto Libico, Tunisia.

gen. *Gnosippus* Karsch 1880

4) *Gnosippus klunzingeri* Karsch 1880.
Una ♀ a 180 km. da Ubari verso Serdeles, 24 Febbraio.
Hab.: Egitto.

gen. *Gluviopsis* Kraepelin 1899

5) *Gluviopsis rufescens* (Poc.) 1897.
Un pull. di Serdeles, 20 Marzo, appartenente probabilmente a questa specie, ma è troppo piccolo perchè si possa determinare con sicurezza.
Hab.: Coste dal Mar Rosso e del Mediterraneo orientale.

ORDO OPILIONES

familia **Phalangiidæ**

gen. *Eudasylobus* Roew. 1911

6) *Eudasylobus cyrenaicus* di Cap. 1934.
Un es. di Mizda, 14 Febbraio, si distingue dai tipi della Cirenaica per l'efippio assai più pronunciato e per il numero di tubercoletti sul tubercolo oculare che è di soli 5-6.
Hab.: Cirenaica.

ORDO ARAGENÆ

Legio **Arachnomorphæ**

Sublegio **Haplogynæ**

familia **Sicariidæ**

gen. *Scytodes* Latr. 1804

7) *Scytodes bertheloti* Luc. 1853.
1 ♀ a Sebha, Marzo '34.
Hab.: Canarie, Sud Algerino, Sud Tunisino.

gen. *Loxosceles* Lowe 1831

8) *Loxosceles distincta* (Lc.) 1846.
Una ♀ a Murzuk, 25 Marzo; 1 altra ♀ ivi, 29 Marzo; 1 ♀ a Sebha, nel Marzo.
Hab.: Africa settentrionale.

Sublegio **Entelegynæ**

Cohors **Cribellatæ**

familia **Filistatidæ**

gen. *Filistata* Latr. 1810

9) *Filistata insidiatrix* (Forsk.) 1775.

Una ♀ a Sebha, 20 Febbraio; una ♀ e un pull. a Serdeles, 20 Marzo.

Hab.: Regione Mediterranea, Isole Atlantiche.

10) *Filistata insidiatrix puta* (Cbr.) 1876.

Due ♀ iuv. tra Sebha e Brach a 70 km. da Brach, presso un'acacia Talah, 19 Febbraio.

Hab.: Regione Sahariana, Siria.

11) *Filistata nana* E. S. 1868.

Una ♀ a Tunin (Gat) 5 Marzo.

Hab.: Italia, Francia mer., Algeria, Marmarica.

familia **Eresidæ**

gen. *Stegodyphus* E. Simon 1873

12) *Stegodyphus lineatus* (Ltr.) 1817 var. *deserticola* E. S. 1908.

Un pull. a Brach, 15 Febbraio; 3 ♂ ♀ a Murzuch 25 Marzo.

Hab.: Africa settentrionale.

13) *Stegodyphus dufouri* (Aud.) 1825.

Tre ♀ a Serdeles, in Giugno.

Hab.: Tunisia, Oasi del deserto Libico, Egitto, Abissinia, Arabia.

familia **Oecobiidæ**

gen. *Oecobius* Lucas 1865.

14) *Oecobius cellariorum* (Dugès) 1836.

2 ♀ sotto i sassi del deserto, a 70 km. da Serdeles verso Gat, 10 Marzo.

Hab.: Calabria, Francia mer., Spagna, Marmarica, Giarabub, Algeria, Dodecanneso.

15) *Oecobius putus* Cbr. 1876.

Due ♀ a Serdeles, 20 Marzo.

Hab.: Egitto, Aden.

Cohors **Ecribellatæ**

superfamilia *Gnaphosiformia*

familia **Gnaposidæ**

gen. *Haplodrassus*

16) *Haplodrassus dalmatensis* (L. K.).
Un ♂ a Gat, nei giardini di Mustafà, 6 Marzo.
Hab.: Regione mediterranea, Isole Atlantiche.

gen. *Megamyrmecion* Wed. 1834

17) *Megamyrmecion algericum* E. S. 1885.
1 ♀ a Tunin, Gat, 5 Marzo.
Hab.: Algeria, Tunisia.

gen. *Pseudodrassus* di Cap. 1935

18) *Pseudodrassus desertorum* (di Cap.) 1928.
1 ♀ a Gat, 12 Marzo.
Hab.: Oasi del deserto Libico.

19) *Pseudodrassus scorteccii* sp. nova.

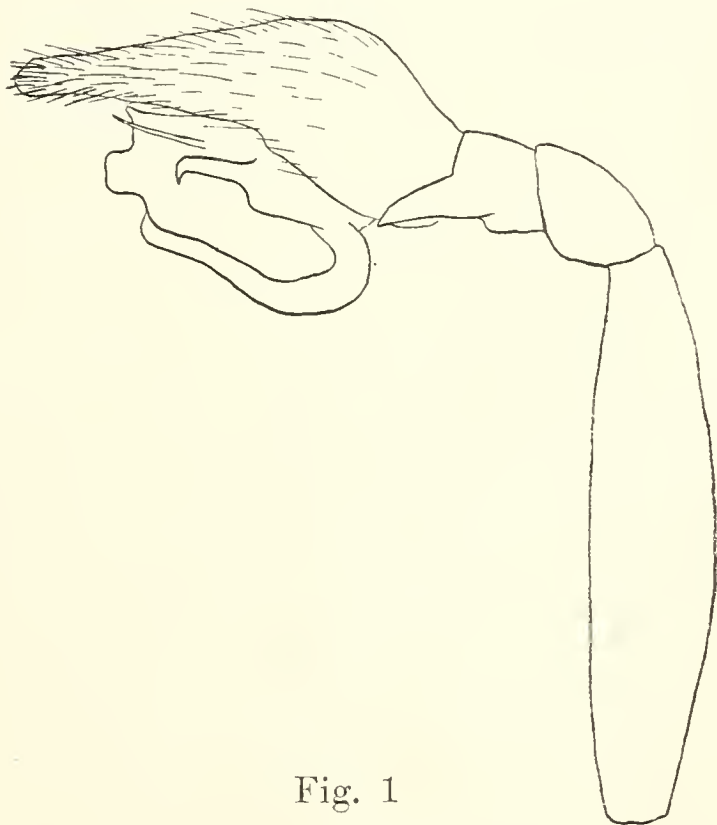



Fig. 1

♂ long. mm. 6.66; cephalothoracis long. mm. 3, abdominis mm. 4; pedum primi paris mm. 7.4, II mm. 6.2, III mm. 5.9,

IV mm. 8.15; palporum mm. 3. Cephalothorax chelæ sternum coxæ metatarsi tarsi palpique colore castaneo obscuro; femora patellæ tibiæ mamillæque eodem colore, sed magis infuscato, fere nigro; abdomen griseonigrum, desuper et postice pallidius. Oculi in seriebus rectis, superior anteriore evidenter latior. Oculi superiores æquales, medii ovales, laterales rotundi, inter se spatio eorum diametro quinta parte minore remoti (medii vix inter se magis remoti). Medii antici superioribus æquales, a superioribus spatio eorum diametro quinta parte minore, inter se spatio eorum radio dimidio æquali, lateralibus anticis subconniventes. Lateralium anticorum diametrum cæterorum diametro tertia parte maius. Laterales antici a lateralibus superioribus spatio radio superiorum vix maiore remoti. Acervus ocularis tantum dimidiam partem frontis occupat. Chelæ sat angustæ, margine inferiore sulci denticulo singulo sæpe fere obsoleto; margo superior denticulis 4 vel 3; si numerus est 4, denticulus prope unguem fere obsoletus, granuliformis; denticulus penultimus est longe maximus. Femora omnia aculeo singulo gracili longo superiore: patella III paris aculeo posteriore; cæteræ patellæ muticæ; tibiæ et metatarsi I et II paris mutici; tibia et metatarsus III et IV paris utrinque serie inferiore 3 acul., serie laterali 3 acul, et aculeo medio laterali superiore. Palpi ♂ (v. fig. 1) tibia apophysi æque longa quam articulus, acuta, recta. Bulbus simplex. ♀ non adhuc adulta omnino ♂ similis.

Speciem hanc oculis superioribus inter se spatio eorum diametro fere æquali remotis a *Ps. quadridentato* (di Cap.) et a *Ps. desertorum* (di Cap.) distinctam dico dom. Scorteccio qui eam in regione Garamantium, nunc Fezzan dicta, plurimis exemplaribus invenit.

Invenit enim ♂ apud Murzuk, die VII a K. Apr., ♀ iuv. apud Sebha, die IX a K. Apr., ♀ iuv. apud El Gorda, die XII a K. Martias, ♀ iuv. in hortis « Mustafai » dicti apud Gat, postridie Non. Martius, pullum apud cisternam in Gat, die III a Non. Martius, ♀ iuv. apud Gat, die III a Id. Mart., et ♀ iuv. apud el Iseien, postridie Id. Mart. A. D. 1934.

gen. *Pœcilochroa* Wstr. 1874

20) *Pœcilochroa monodi* Fage 1929.

1 ♀ a Sebha, 23 Marzo; 2 ♀ a Uadi Iseien, 16 Marzo; 1 ♀ a Gat, ai bordi del pozzo, 3 Marzo; 1 ♀ a Gat, 13 Marzo.

Hab.: Africa settentrionale.

gen. *Zelotes* Gistel 1851

21) *Zelotes razoumowskii* (Pav.) 1873.

Cinque ♀ a 130 km. da Ubari verso Serdeles fra acacie Talah, 23 Febbraio.

Hab. : Europa salvo settentrione, Africa fino al Sahara, Cina, Tonchino.

22) *Zelotes longestylus* sp. nova.

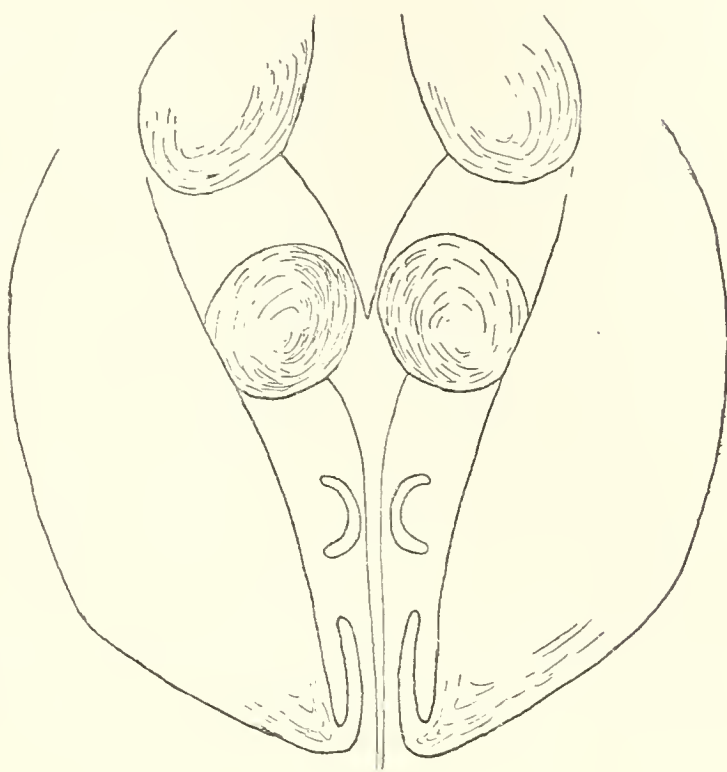



Fig. 2 Fig. 3

♂ Corporis totius longitudo mm. 8, cephalothoracis mm. 4, abdominis mm. 4, pedum I paris mm. 11.75 ; II paris mm. 9.66 ; III paris mm. 8 ; IV paris mm. 12.2 ; palporum mm. 4 ; ♀ corporis totius longitudo mm. 9 ; cephaloth. mm. 4 ; abdominis mm. 6 ; pedum I paris mm. 12 ; II mm. 10.2 ; III mm. 9.66 ; IV mm. 12.8 ; palporum mm. 4.1. Cephalothorax sternum palpi pedesque rufi ; abdomen griseoluteum. Oculi superiores in serie recta (vix procurva) ; mediorum diametrum diametro lateralium tertia parte maius, diametro mediorum anticorum quarta parte maius ; laterales serierum ambarum inter se æquales, cæteris minores, inter se spatio eorum diametro tertia parte fere æquali remoti. Medii superi inter se spatio eorum radio dimidio æquali, a lateralibus spatio vix minore, a mediis anticis spatio eorum radio æquali remoti. Medii antici inter se spatio eorum diametro tertia parte æquali remoti, lateralibus conniventes.

Femora primi secundi et tertii paris desuper aculeo singulo basali sat longo; quarti paris aculeis tribus superioribus et aculeo interno, parte terminali articuli sito. Patellæ muticæ. Tibiæ primi paris muticæ; II paris aculeo inferiore in medio articuli sito; III paris aculeo singulo superiore in medio articuli sito et utrinque serie inferiore 3 aculeorum et serie laterali binorum aculeorum; IV paris utrinque serie inferiore trium aculeorum, manipulo laterali basali 4 aculeorum, aculeo laterali subterminali, et aculeo laterali superiore in medio articuli sito. Metatarsi primi et secundi paris aculeis binis parvis subbasalibus inferioribus; III paris utrinque serie inferiore binorum aculeorum et serie laterali trium aculeorum; IV paris utrinque serie inferiore 3 aculeorum, serie laterali 3 aculeorum et aculeo laterali superiore in medio articuli sito. Palpi ♂ (v. fig. 2) apophisis tibialis longa, teres, leviter curvata, apice obtusa et truncata, bulbus stylo magno, bis revoluto. ♀ epigyne (v. fig. 3) longior quam latior, antice fovea hastæformi, postice carina subtili. Stylo longo bulbi et forma epigynis facile distinguitur. Speciei huius invenit dom. Scorticcius specimina nonnulla: pull. apud Ubari, die VII a K. Martias; 2 ♀ in hortis Mustafai dictis apud Gat, pridie Non. Mart.; 2 ♂ ♀ apud Ghat, die IV a Non. Martiis.; 3 ♀ eodem loco, diebus III et IV a Id. Martiis; 2 ♂ et ♀ apud Tunin (Gat), die II a Non. Mart. A. D. 1934.

gen. *Pterotricha* Kulcz. 1903

23) *Pterotricha algerica* de Dalm. 1920.

Una ♀ ad Elbarcàt (Gat), 2 Marzo; 1 ♀ tra Ubari e Serdeles a 180 km. da Ubari, 24 Febbr. un'altra ♀ sullo stesso percorso a 130 km. da Ubari, 23 Febbr.; 2 ♀ a Serdeles, 20 Marzo; 1 ♂ fra Brach e Sebha a 70 km. da Brach, nel deserto, presso un'acacia Thala, 19 Marzo; 1 ♀ a Murzuk, 25 Marzo.

Hab.: Algeria meridionale.

24) *Pterotricha vicina* de Dalm. 1920.

Una ♀ nello Uadi Tanezzuft a 50 km. da Gat, 25 Febbr.; una ♀ a Serdeles, 20 Marzo; 2 ♀ nel deserto fra Umm el Alid e Temenhint, 19 Febbraio.

Hab.: Sahara algerino.

gen. *Berlandina* De Dalm. 1927

25) *Berlandina punica* (E. S.) 1885.

Un ♂ tra Sebha e Murzuk, 24 Marzo; 1 ♀ a Tunin (Gat), 5 Marzo, ai bordi d'una pozza; 1 ♀ a el Feuàt, 4 Marzo.

Hab.: Tunisia, Algeria, Cirenaica, Gialo.

26) *Berlandina deserticola* (de Dalm.) 1920.

Due ♂ ♀ a Tunin (Gat), 5 Marzo.

Hab.: Sahara algerino.

gen. *Nomisia* de Dalmas 1920.

27) *Nomisia aussereri* (L. K.) 1872.

Due pull. a Tunin (Gat), 5 Marzo.

Hab.: Regione mediterranea occidentale, Dodecanneso.

28) *Nomisia marginata* (Cbr.) 1874.

Tre ♀ fra Ubari e Serdeles, su acacia Thala a 130 km. da Ubari, 23 Febbraio; 1 ♀ a Edri, 11 Febbraio; 2 ♀ a el Feuàt, 4 Marzo; 1 ♀ nel Serir ben Afen fra Sebha e Socna, 1 Febbraio; 1 ♀ a Serdeles, 20 Marzo; 1 ♀ nel deserto fra Umm el Abid e Temenhint, 19 Febbraio.

Hab.: Egitto, Gialo, Tunisia, Algeria, Marocco.

29) *Nomisia recepta* (Pav.) 1880.

Due ♀ iuv. a Edri, 11 Febbraio; 2 ♀ iuv. nei giardini di Mustafà, Ghat, 15 Marzo.

Hab.: Tunisia, Sardegna, Corsica, Africa settentrionale.

gen. *Minosia* de Dalmas 1920

30) *Minosia santschii* (de Dalm.) 1920.

Un pull. fra Sebha e Murzuk, 24 Marzo; 1 ♀ iuv. a Gat, 3 Marzo; 1 pull. a Serdeles, 20 Marzo.

Hab.: Algeria sudorientale, Tunisia, Tripolitania.

superfamilia *Thomisiformia*

familia Thomisidæ

subfamilia Thomisinæ

gen. *Thomisus* Walck. 1805

31) *Thomisius hilarulus* E. S. 1875.

4 ♂ ♀ Uadi Iseien (Ghat), 16 Marzo; 1 ♀ a Uadi Tanezzuft, 10 Marzo.

Hab.: Tutta la regione mediterranea e isole Canarie.

gen. *Xysticus* C. K. 1835.

32) *Xysticus quadrispina* di Cap. var. *concolor* di Cap. 1933.
1 ♀ a Sebha, 20 Marzo,
Hab.: Oasi del deserto Libico.

snbfamilia Philodrominæ

gen. *Philodromus* Walck. 1825

33) *Philodromus erythrops* di Cap. 1933.
Una ♀ a Uadi Tanezzuft, a 50 km. da Gat, 25 Febbraio; 1 pull. ivi, 8 Marzo.
Hab.: Agedabia (Cirenaica), Gialo.
34) *Philodromus grazianii* di Cap. 1933.
Un pull. a el Gorda, 18 Febbraio; 1 ♀ iuv. nei giardini di Mustafà (Gat), 15 Marzo.
Hab.: Oasi del deserto Libico.
35) *Philodromus dubius* di Cap. 1933.
Una ♀ iuv. a Edri, 11 Febbraio.
Hab.: Oasi del deserto Libico.
36) *Philodromus venustus* (Cbr.) 1876.
Una ♀ nello Uadi Tanezzuft a 50 km. da Gat, 25 Febbr.
Hab.: Egitto, Oasi di Tazerbo.

gen. *Thanatus* C. L. Koch 1837

37) *Thanatus setigerus* Cbr. 1872.
Una ♀ a Murzuk, 25 Marzo.
Hab.: Marmarica, Palestina.

familia Salticidæ

gen. *Plexippus* C. K. 1850.

38) *Plexippus paykulli* (Aud. Sav.) 1827.
Una ♀ a Brach, 5 Febbraio; una a Murzuk, 25 Marzo; una ♀ iuv. a Uadi Iseien, 16 Marzo; una ♀ a Gat, nei giardini di Mustafà, 15 Marzo; un pull. a Tunin (Gat) ai bordi di una pozza d'acqua, 5 Marzo; 1 iuv. a Serdeles, 20 Marzo.
Hab.: Cosmopolita nei paesi caldi.

gen. *Carrothus* Thor. 1891

39) *Carrothus affinis* di Cap. 1934.

6 ♀♂ fra Ubari e Serdeles a 130 km. da Ubari, su acacia Thala, 23 Febbraio; 1 ♀ a Tin Geraben (Gat), 25 Febbraio; 1 ♀ a Uadi Iseien (Gat), 13 Marzo; 2 ♀ e pull. a Feuàt, 4 Marzo.

Hab.: Cirenaica, Oasi del deserto Libico.

gen. *Aelurillus* E. S. 1884

40) *Aelurillus affinis* (Lc.) 1846.

4 ♂♀ a Monte Idineu, 5 Marzo; 1 ♀ a Serdeles 20 Marzo.

Hab.: Africa sett., Corsica, Sicilia, Spagna.

gen. *Stenœlurillus* E. S. 1885

41) *Stenœlurillus nigritarsis* E. S. 1885.

Una ♀ fra Ubari e Serdeles, su acacia Thala, 23 Febbraio.

Hab.: Sud Algerino, Oasi del deserto Libico.

42) *Stenœlurillus giovæ* sp. nova.

♀ Corporis totius long. mm. 4.55; cepaloth. mm. 2.1; abdominis mm. 2.66; pedum I paris mm. 3.75; II mm. 3.5; III mm. 4.55; IV mm. 4.35; palporum mm. 1.75.

Corpus omnino nigrum, crebre fulvopilosum; clypeus crebre albobarbatus. Sternum brunneum, albopilosum. Pedes obscure fulvi, tibiis metatarsis et tarsis annulo sat lato basali nigro: annuli præsertim paribus posterioribus evidentes. Palpi flavi. Mamillæ flavæ, nigromaculatæ. Cephalothorax sat elongatus. Oculi anteriores in serie fere recta: diametrum lateralium radio mediorum æquum; medii inter se spatio tertia parte radii æquali, a lateralibus spatio dimidia parte radii æquali remoti. Oculi medii antici glauci. Oculi III seriei oculis mediis anterioribus paullo maiores: inter se spatio eorum diametro plus quam quintuplo, a lateralibus anterioribus spatio eorum diametro plus quam quadruplo remoti. Oculi II seriei valde pone medium siti, ab oculis III seriei spatio oculorum III seriei diametro vix maiore distant. Quadratus ocularis postice et antice æque latus. Femora I et II paris duobus aculeis longis superioribus et serie transversa apicali 3 aculeorum brevium; III paris aculeis 2 superioribus, IV paris aculeo singulo. Patellæ I et II paris muticæ; III et IV paris utrinque aculeo singulo.

Tibiæ et metatarsi I et II paris subtus duabus seriebus binorum aculeorum; tibiæ III et IV paris utrinque serie inferiore et serie laterali binorum aculeorum et præterea desuper aculeo singulo. Metatarsus III paris verticillo basali 4 aculeorum, aculeis 2 mediis inferioribus et verticillo apicali 5 aculeorum. Metatarsus IV paris verticillo basali 5 aculeorum et verticillo medio et verticillo apicali 4 aculeorum. Metatarsus et tarsus IV longiores quam patella cum tibia. Epigyne non adhuc adulta.

Dico speciem hanc dom. ten. F. Giovæ, comiti meo itinere in deserto Lybico.

Speciei huius invenit ♀ iuv. in oasi Ghat dicta in hortis Mustafai dictis pridie nonis Mart. a. D. 1935, dom. J. Scorteccius.

Habitat quoque in oasi Cufræ.

gen. *Habrocestum* E. S. 1876

43) *Habrocestum* sp.

Un pull. di Uadi Tanezzuft, 8 Marzo, non è identificabile, non avendo sviluppata nè la colorazione nè gli organi sessuali; d'altronde di molte specie di questo genere le femmine sono sconosciute. Può trattarsi della ♀ iuv. di *H. simoni* de Dalm. o di *H. lepidum* de Dalm. dell'Algeria o di una ♀ iuv. di specie fin qui ignota. Il cefalotorace è fulvo, con il quadrato oculare marginato di nero, la parte posteriore un po' infuscata; lo sterno fulvo, marginato di bruno; le zampe fulve con anelli bruni sottilissimi all'estremità di ogni articolo e con le patelle e tibie del primo paio un po' più scure; l'addome di sopra è bruno, anteriormente con una macchia gialla a Y rovesciato, poi con due accenti gialli. La parte bruna dorsale termina con tre lobi ben netti sopra le filiere. I fianchi sono gialli listati obliquamente di bruno. Ciglia e fascia oculare anteriore di peli bianchi; lati del cefalotorace coperti da peli fulvi; la parte posteriore del cefalotorace ha perduto i peli.

gen. *Attulus* E. Sim. 1889

44) *Attulus saliens* (Cbr.) 1876.

Un pull. a Bend Beia, 22 Marzo.

Hab.: Africa settentrionale.

gen. *Cosmophasis* E. Sim. 1902

45) *Cosmophasis fazanica* sp. nova.

♀ Corporis totius long. mm. 6.75; cephalothoracis mm. 2.75; abdominis mm. 4; pedum I paris mm. 5.4; II mm. 5; III mm. 5.5; IV mm. 8; palporum mm. 1.75. Cephalothorax niger, lævis, parce pilosus, lucens, quadratus ocularis æneofuscus, lateribus nigris. Cephalothorax sat elevatus, parte cephalica antice declivi, stria brevi, profunda, vix pone oculos posteriores. Oculi antici in serie fere recta; diametrum lateralium tertia parte diametro mediorum minus; laterales spatio eorum diametri tertia parte æquali a mediis distantes. Oculi secundæ seriei ab oculi anticis et ab oculis tertiæ seriei æque distant, idest spatio diametro posteriorum dimidio maiore. Oculi tertiæ seriei lateralibus anticis vix minores, inter se spatio eorum diametro fere quintuplo remoti. Quadratus ocularis saltem quarta parte amplior quam longior, postice vix angustior. Chelæ flavæ, ungue non magno, dente marginis inferioris valido. Sternum ovale, tertia fere parte longius quam amplius, fuscooleagineum pilis albis longis conspersis. Labium, dimidio longius quam amplius, dimidium maxillarum valde superat; maxillæ apice rotundæ, haud dilatatæ. Partes oris fuscooleagineæ. Coxæ et femora fuscooleaginea, fere nigra, roseo et viridimicantia; patellæ, tibiæ et metatarsi (excl. metat. I paris) flavi, lineis longitudinalibus nigris sat latis; metatarsus primi paris niger; tarsi omnes flavi; palpi flavi desuper vitta angusta longitudinali nigra; pedes omnes albosquamulosi. Femora desuper serie longitudinali 3 aculeorum gracilium longorum et aculeo parvo anteriore subapicali; II, III et IV pari adest quoque aculeus parvus subapicalis posterior. Patellæ anticæ muticæ; tertio et quarto pari adest utrinque aculeus parvus gracilis. Tibiæ cunctæ duabus seriebus inferioribus trium aculeorum; tertio et quarto pari adest præterea utrinque series lateralis binorum aculeorum. Metatarsi primi et secundi paris subtus duabus seriebus inferioribus binorum aculeorum; tertii paris utrinque serie inferiori et serie laterali binorum aculeorum et verticillo terminali 5 aculeorum; quarti paris utrinque serie inferiore et serie laterali trium aculeorum et verticillo terminali 5 aculeorum. Pedes omnes teretes; metatarsus IV paris tibia longior. Abdomen ovale, postice acutum, æneum, squamulis viridi et roseomicantibus vestitum; in medio adest vitta transversa tegumentalis nigra, semilunaris, antice convexa.

Venter colore dilutiore. Epigyne non adhuc adulta. Speciei huius invenit ♀ iuv. dom. Scorteccius in Murzuk, die VIII a K. April. A. D. 1934.

superfamilia *Clubioniformia*

familia **Sparassidæ**

gen. *Nonianus* E. S. 1885

46) *Nonianus pictus* E. S. 1885.

4 ♀ e iuv. a Gat, 3, 12 e 16 Marzo; 1 ♀ a Feuàt, 4 Marzo; 2 ♀ a Serdeles, Giugno.

Hab.: Tunisia, Cirenaica, Oasi del deserto Libico.

familia **Clubionidæ**

subfamilia Clubioninæ

gen. *Chiracanthium* C. L. Koch 1839

47) *Chiracanthium equester* Cbr. 1874.

Un ♂ iuv. a Gat, 12 Marzo.

Hab.: Egitto.

48) *Chiracanthium isiacum* Cbr. 1874.

4 ♂♀ a Gat, 12 e 16 Marzo.

Hab.: Oasi di Giarabub e Cufra, Egitto, Scioa.

subfamilia Liocraninæ

gen. *Mesiotelus* E. S. 1897

49) *Mesiotelus tenuissimus* (L. K.) 1866.

2 ♂ a Gat, 12 Marzo.

Hab.: Tutta la regione mediterranea.

subfamilia Micariinæ

gen. *Castanilla* novum genus

Castaneiræ similis; ab eo differt oculis superioribus parvis et inæqualibus; abdomine ovato, regulari, non elongato; pubescentia squamulosa, micante; dentibus binis sulci inferioris chelarum inter se valde appropinquatis, sterno postice sat lato, coxas segregante.

50) *Castanilla quinquemaculata* sp. nova.

♀ Corporis totius long. mm. 3.4; cephalothoracis mm. 1.1; abdominis mm. 2.3; pedum I paris mm. 3.55; II mm. 3.33; III mm. 3; IV mm. 4.1; palporum mm. 1.1. Cephalothorax rufooleagineus subtilissime nigrolimbatus. Oculi superiores in serie procurva ita ut linea, dimidiam partem lateralium secans, marginem anteriorem mediorum tangat; medii lateralibus vix minores, inter

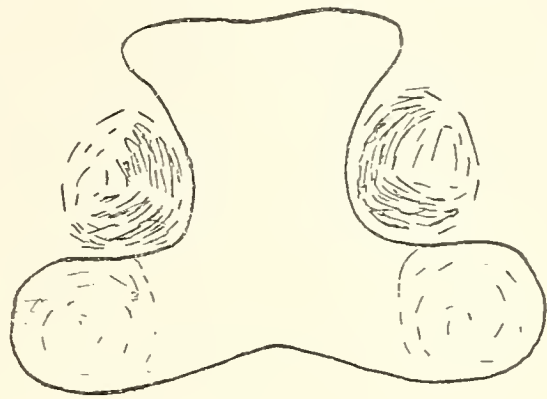



Fig. 4

se spatio eorum diametro dimidia parte maiore, a lateralibus spatio eorum diametro tertia parte minore, a mediis anticis spatio eorum diametro fere duplo remoti. Laterales lateralibus anticis æquales, ab iis spatio eorum diametro æquo distantes. Oculi antici in serie parum procurva, mediis lateralibus conniventes, inter se spatio eorum diametro tertia parte minore remoti; mediorum diametrum dimidia parte diametro lateralium maius. Quadratus ocularis evidenter longior quam latior. Clypeus duplo oculis mediis anticis latior. Chelæ rufooleaginæ, margine inferiore dentibus binis minimis, appropinquatis. Sternum latum, postice acutum, inter coxas posteriores sat late disiunctas productum. Sternum pedesque rufooleaginei, femoribus infuscatis. Femora cuncta aculeo gracili superiore; patellæ muticæ; tibiæ et metatarsi I et II paris mutici; tibiæ III et IV paris seriebus binis inferioribus 3 aculeorum et aculeo superiore subapicali; metatarsi III et IV paris aculeo superiore versus tertiam partem basalem articuli sito et utrinque serie inferiore trium aculeorum et aculeo laterali apicali. Abdomen oleagineum, roseo et viridimicans, squamulosum; antice adsunt maculæ duæ albæ, squamulis albis constantes, appropinquatæ, geminatæ; in medio adest cingulus albus bis interruptus, ita ut tribus maculis constare videatur. Epigyne (v. fig. 4) antice lata, postice abrupte constricta ita ut fere formam litteræ T præbeat; pars extrema brachiorum litteræ T est magis quam cæterum epigynis

excavata. Speciei huius invenit dom. Scorteccius specimina 3 (♀ et pulli) in valle Uadi Tanezzuft dicta postridie nonum Mart. et ♀ iuv. apud Serdeles in Fazania XIII a K. Apr. A. D. 1934.

subfamilia Corinniinæ

Scorteccia genus novum

Cephalothorax convexus, sine stria thoracica. Oculi superiores in serie recta, inferiores in serie vix recurva. Clypeus angustus. Chelae longae, non convexae, teretes, margine inferiore sulci longe obliquo, pilis longis instructo, omnino mutico. Laminae maxillares dimidio longiores quam latiores, basi paullo costrictae, apice rotundatae. Labium aeque longum ac latum, triangulare, apice obtuso. Sternum triangulare, antice truncatum, paullo longius q. latius, non marginatum. Pedes longi, 1, 4, 2, 3, antici mutici, posteriores aculeis debilibus paucis. Mamillae superiores (vero costrictae) inferioribus vix aequales, articulo terminali indistincto.

Genus hoc margine inferiore chelicerorum mutico distinctissimo mihi *Corinninis* pertinere videtur. Dico eum dom. prof. Josepho Scorteccio.

51) *Scorteccia termitarum* sp. nova.

♀ iuv. corporis totius long. mm. 5.75 ; cephalothoracis 2.66, abdominis 3.33 ; pedum I paris mm. 11.5; II mm. 8; III mm. 6.66; IV mm. 10.2 ; palporum mm. 3.5.

Corpus colore omnino alboflavido, pilis albis sat longis, praesertim abdomine, vestitum. Cephalothorax convexus, sine stria cephalica. Oculorum mediorum anticorum diametrum diametro oculorum caeterorum, qui inter se aequales sunt, dimidio maius. Oculi antici in serie paullo recurva ; medii inter se spatio eorum radio paullo maiore, a lateralibus spatio eorum radio paullo minore remoti. Oculi superiores in serie recta, medii a mediis anticis spatio eorum diametro aequo, a lateralibus superioribus spatio eorum diametro paullo maiore, inter se spatio eorum radio triplo remoti. Oculi medii in rectangulo antice et postice aeque lato, paullo latiore quam longiore. Clypeus radio mediorum anticorum minor. Chelae longae, teretes, haud convexae nec geniculatæ, apice valde angustatae, margine inferiore mutico, pilis longis. Laminae basi paullo costrictae, apice paullo dilatatae, rotundatae, dimidio longiores quam apice latiores, truncatura scopulata et

apice intus penicillo pilorum. Labium triangulare, aeque longum ac basi latum, apice obtusum, dimidium laminarum superans. Sternum triangulare, vix longius quam latus, non marginatum. Pedes sat graciles, tarsis sat crassis, scopulatis; antici mutici: postici tibiis et metatarsis serie laterali binorum aculeorum, metatarsis quoque duabus seriebus inferioribus 2 aculeorum et verticillo apicali 4 aculeorum. Aculei breves, gracillimi, facile decidui, vix visibiles. Abdomen forma normali, haud elongatum. Mamillae terminales; superae aeque longae ac crassae quam inferiores, articulo terminali indistincto. Epigyne non adhuc adulta.

Speciei huius invenit dom. Scorteccius ♀ iuvenem in imo termitario apud Tin Gerab, pridie K. Mart. A. D. 1934; nesciosi species sit termitophila vel si forte specimen hoc in termitario interesset.

superfamilia *Zodariiformia*

familia Zodariidæ

genus *Zodarium* Walck. 1867

52) *Zodarium nitidum* (Aud.) 1827.

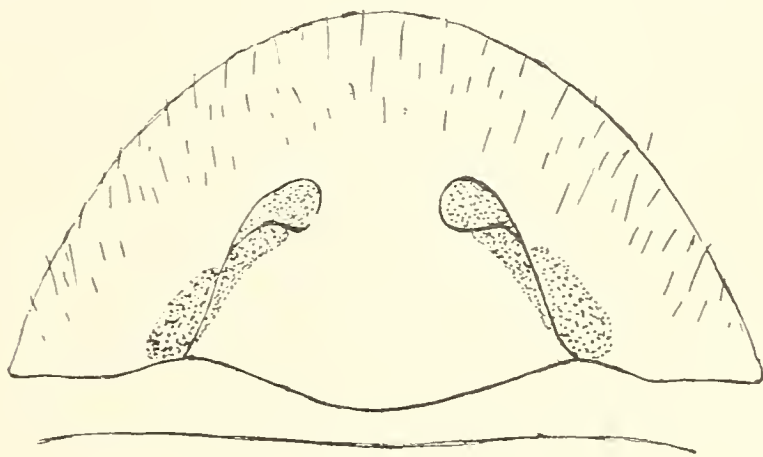



Fig. 5

Non sono ben certo dell' identità di una ♀ di Tin Geraben, 28 Febbr., e di un giovane ♂ in cattive condizioni di Uadi Tanezzuft. Concordano con la descrizione del Cambridge (zampe gialle a femori anteriori neri) anzichè con quella del Walcknär (zampe nere ad anelli bianchi); ma nemmeno il Cambridge è ben sicuro dell' identità della sua specie con quella di Audouin e di Walckenær.

A ogni buon conto mi par bene dar qui la descrizione della ♀:

Corporis long. mm. 5.86; cephalothoracis mm. 2.66: abdominis mm. 3.86; pedum I paris mm. 9.15; II mm. 9.1; III mm. 9;

IV mm. 11.45; palporum mm. 2.1. Cephalothorax brunneorufus, obscurus, area oculari antice valde infuscata, fere nigra. Chelae et sternum brunneorufa, vix dilutiora quam cephalothorax. Labium flavum basi valde infuscatum; maxillae, coxae, palpi, mamillae et pedum tibiae patellae metatarsi et tarsi flavi. Femora I et II paris nigra; III et IV paris basi flava, apice nigra. Abdomen omnino brunneoviolaceum, subtus dilutius.

Oculi antici in serie vix procurva; medii inter se spatio radio paullo maiore, a lateralibus spatio diametri mediorum sexta parte aequo; medii superi a mediis anticis paullo plus quam medii antici inter se remoti; medii superi inter se spatio eorum diametro magno vix minore remoti. Oculi laterales superi a mediis anticis quam quo distant a mediis posterioribus remoti; a lateralibus anticis spatio paullo minore, idest eorum diametro magno dimidio distantes. Diametrum magnum mediorum posteriorum radio mediorum anticorum vix minus; diametrum magnum lateralium posticorum tertia parte diametro mediorum posteriorum maius; diametrum magnum lateralium anticorum diametro magno lateralium posteriorum quarta parte maius, diametro mediorum anticorum quarta parte minus.

Epigyne (v. fig. 5) sat lata, parte media lateralibus latiore.

Hab.: Egitto, Algeria, Tunisia.

familia **Hersiliidæ**

gen. *Hersiliola* Thor. 1870

53) *Hersiliola simoni* (Cbr.) 1872.

Una ♀ a Sebha, 23 Febbraio.

Hab.: Marmarica, Siria, Mesopotamia.

54) *Hersiliola lucasi* (Cbr.) 1876.

Una ♀ a Sebha, 20 Febbraio e Marzo; ♀ iuv. a Feuàt, 4 Marzo; 1 ♀ a Brach, 15 Febbraio; 1 ♀ a Gat, 3 Marzo; una ♀ iuv. a Serdeles, 20 Marzo.

Hab.: Egitto, Marmarica, Oasi del deserto Libico.

superfamilia *Argiopiformia*

familia **Pholcidæ**

gen. *Artema* Walck. 1837

55) *Artema mauriciana* Walck. 1837.

Una ♀ a Sebha, Marzo.

Hab.: Africa, Arabia.

familia **Theridiidæ**

gen. *Theridium* Walck. 1805

56) *Theridium nigrovariegatum* E. S. 1873.
3 ♂♀ a Gat, presso il traboccamento del pozzo, 4 Marzo.
Hab.: Europa meridionale, occidentale e centrale, Russia merid., Siberia, Siria.

gen. *Teutana* E. S. 1881

57) *Teutana triangulosa* (Wlk.) 1802 *concolor* di Cap. 1933.
Una ♀ fra Ubari e Serdeles, 23 Aprile.
Hab.: Oasi del deserto Libico.

familia **Argiopidæ**

gen. *Araneus* Cl. 1757

58) *Araneus suspicax* (Cbr.) 1876.
Una ♀ a Gat, nei giardini di Mustafà, 15 Marzo.
Hab.: Egitto, Cirenaica, Algeria, Francia merid.

superfamilia *Oxyopiformia*

familia **Oxyopidæ**

gen. *Oxyopes* Latr. 1804

59) *Oxyopes heterophthalmus* (Ltr.) 1804.
Una ♀ a Elbarcàt, 2 Marzo.
Hab.: Regione mediterranea, Inghilterra, Europa centrale, Asia centrale.

60) *Oxyopes lineatus* Latr. 1806.
Un ♂ nello Uadi Tanezzuft, 9 Marzo.
Hab.: Regione mediterranea, Mesopotamia, Turkestan.

gen. *Peucetia* Thor. 1870

61) *Peucetia virescens* (Cbr.) 1872.
2 ♀ a Uadi Iseièn, 16 Marzo.
Hab.: Arabia, Palestina, el Auenàt nel deserto Libico.

superfamilia *Lycosiformia*

familia **Agelenidæ**

gen. *Agelena* Walck. 1805

62) *Agelena lepida* Cbr. 1876.

Sette ♂♀ a Brach, 15 Febbraio; 1 ♀ a Gat, nei giardini di Mustafà, 6 Marzo; 1 ♀ pure a Ghat, 13 Marzo; 1 ♀ a Edri, 11 Febbraio; 1 ♀ a Uadi Iseien, 18 Marzo.

Hab.: Egitto, Etiopia, Sahara algerino.

63) *Agelena lepida* Cbr. var. *deserta* di Cap. 1933.

Una ♀ a Edri, 11 Febbraio; una ♀ a Uadi Tanezzuft, 8 Marzo; 1 ♀ a Feuàt, 4 Marzo; un ♂ a Serdeles, Giugno.

Hab.: Oasi del deserto Libico.

familia **Lycosidæ**

gen. *Hippasa* E. S. 1885

64) *Hippasa partita* (Cbr.) 1876.

Una ♀ a Elbarcàt, 2 Marzo.

Hab.: Egitto, Abissinia, Siria, Mesopotamia, Transcaspia.

gen. *Lycorma* E. S. 1885

65) *Lycorma ferox* (Lc.) 1846.

Una ♀ iuv. a Gat, 12 Marzo; 1 ♀ adulta ivi, 6 Marzo; 1 ♀ a Brach, 15 Febb.; 1 ♀ e due pull. a Tunin (Gat), 5 Marzo.

Hab.: Regione mediterranea, Africa occidentale.

gen. *Trochosa* C. L. Koch 1848

66) *Trochosa urbana* Cbr. 1876

14 ♀, iuv. e pull. a Gat, sull' orlo del pozzo, 3 Marzo; 8 ♀ iuv. e pull. ivi, durante l'infossamento del condotto, 3 Marzo; 10 ♀ adulte e iuv. ivi, alla sorgente del forte; un ♂ ivi, 12 Marzo; 2 ♀ iuv. a El Barcàt, 1 Marzo; 1 ♀ iuv. nei giardini di Mustafà (Ghat), 15 Marzo '34; 1 ♂ iuv. a Scesciuc, 9 Febbraio; 4 ♂ adulti e iuv. a Sebha, 20 Febbraio e 23 Marzo. I ragni raccolti presso il pozzo portano la menzione: i ragni nuotavano. In questa specie il ♂ e la ♀ si differenziano per il colorito (la banda mediana del cefalotorace è più larga nel ♂ che

nella ♀, in avanti; nella ♀ essa è fiancheggiata in avanti da due lineette gialle, nel ♂ esse sono fuse con la banda gialla che appare così assai larga e provvista, all'interno, di due lineette brune sulla parte cefalica). Inoltre il ♂ ha sempre una forte spina alla patella del I paio di zampe, che manca nella ♀.

Hab.: Africa sett. e centrale, Arabia, India.

gen. *Arctosa* C. L. Koch 1846

67) *Arctosa variana* C. L. K.

Una ♀ iuv. a Tunin (Gat) presso una pozza, 5 Marzo.

Hab.: Europa meridionale, Tunisia.

gen. *Alopecosa* E. S. 1885 [1]

68) *Alopecosa pelusiaca* (And.) 1827.

1 ♀ a Sebha, 20 Febbraio.

Hab.: Egitto, Cirenaica, Algeria.

gen. *Pirata* Snd. 1833

69) *Pirata garamantica* sp. nova.

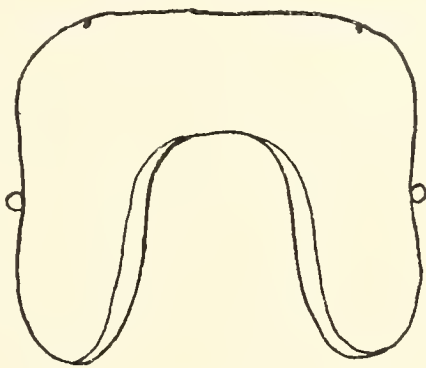



Fig. 6

♀ Corporis totius long. mm. 7, cephalothoracis mm. 3; abdominis mm. 4.1; pedum I paris mm. 7.2; II mm. 6.1; III mm. 5; IV mm. 8.5; palporum mm. 2.5. Cephalothorax et chelæ co-

[1] Il nome *Tarentula* non può essere usato per designare questo genere, essendo stato impiegato nel 1793 da Fabricius per indicare un genere di Pedipalpo.

lore rufobrunneo; cephalothorax subtilissime nigrolimbatus; dein adest alius limbus subtilissimus flavus; parte thoracica adest macula stellata, lata sed minime perspicua, plerumque omnino obsoleta. Sternum coxæque lividæ; pedes flavescentes, femoribus tibiis et patellis annulis binis brunneis parum visibilibus, sæpe fere obsoletis. Abdomen brunneum, desuper vitta lata flava, extus obtuse lobosa, antice vittam lanceolatam rufam parte posteriore nigrolimbatam continenti, postice accentis brunneis sat latis resecata: latera nonnullis lineolis flavis, interdum vittam dorsalem attingentibus, variegata. Venter flavum.

Oculi antici in serie recta, seriem secundam spatio radio lateralium anticorum æquali superanti; medii lateralibus paullo maiores, lateralibus conniventes; inter se spatio eorum diametro tertia parte minore, ab oculis $2^{æ}$ seriei spatio mediorum anticorum radio æquali, a margine clypei spatio paullo maiore remoti. Oculorum secundæ seriei radius diametro mediorum anticorum vix minor; oculi secundæ seriei inter se spatio eorum diametro tertia parte minore, ab oculis $3^{æ}$ seriei spatio diametro oculorum secundæ seriei vix minore remoti. Oculorum tertiæ seriei diametrum sexta parte diametro oculorum secundæ seriei minor, oculi tertiæ seriei inter se spatio eorum radio plus quam triplo remoti. Chelæ margine inferiore dentibus tribus armatus, quorum tertius est minimus. Femora cuncta desuper serie binorum aculeorum longorum et apice serie transversa 3-5 aculeorum brevium; patella I paris aculeo parvo anteriore; patellæ cæteræ utrinque aculeo parvo; tibia I paris serie laterali anteriore binorum aculeorum, serie inferiore anteriore trium aculeorum et serie inferiore posteriore binorum aculeorum; metatarsus I paris antice serie inferiore trium aculeorum et aculeo laterali apicali, postice serie binorum aculeorum; tibia II paris antice serie laterali et serie inferiore binorum aculeorom, postice aculeo singulo apicali; metatarsus II paris duabus seriebus inferioribus 3 aculeorum, serie anteriore laterali binorum aculeorum et aculeo apicali laterali posteriore. Tibia tertii paris antice serie laterali et serie inferiore trium aculeorum, postice serie laterali et serie inferiore binorum aculeorum, et desuper serie impari binorum aculeorum. Metatarsus tertii paris utrinque serie laterali et serie inferiore 3 aculeorum et præterea aculeo laterali-inferiore, apicali. Tibia quarti paris utrinque serie inferiore 3 aculeorum et serie laterali binorum acu-

leorum et serie superiore binorum aculeorum, metatarsus quarti paris sicut tertii paris. Aculei pedum posteriorum longiores et validiores quam pedum anticorum. Mamillæ evidenter biarticulatæ. Epigyne (v. fig. 6) e fovea forma ferri equini, antice rufomarginata, lateribus duobus tuberculis minutissimis munita.

Speciei huius colore cephalothoracis facile distinguendæ inventa sunt a dom. Scorteccio specimina nonnulla; ♀ iuv. apud Brach die XV a. K. Martias; ♀ apud Feuàt die V a. Non. Martias; ♀ in Gat, pridie Non. Mart.; 4 ♀ eodem loco die II a. Id. Mart.; ♀ eodem loco in hortis Mustafai dicti, pridie Non. Mart.; ♀ in Tin Geraben, apud Gat, die II a. K. Martias et ♀ 4 in Tunin, apud Gat, prope cisternam, Kal. Martiis A. D. 1034.

gen. *Pardosa* C. L. K. 1848

70) *Pardosa injucunda* (Cbr.) 1876.

Una ♀ a Scecsciuc, 9 Febbraio; 1 ♀ e un pull. a Uadi Iseien, 16 Marzo; 1 ♀ a Feuàt, 4 Marzo; 5 ♀ a Tunin (Gat), 5 Marzo; 16 ♂ ♀ e pull. a Tin Geraben (Gat), 27-28 Febbraio: 9 ♀ a Gat, 12-13 Marzo; 2 ♀ ivi, natanti su bordi del pozzo, 3 Marzo; 5 ♀ ivi, nei giardini di Mustafà, 6 Marzo.

Hab.: Egitto, Sudan, Abissinia, Africa centrale, Siria.

71) *Pardosa confalonierii* di Cap. 1927.

Una ♀ a Gat, 12 Marzo; una ivi, nei giardini di Mustafà, 15 Marzo; 1 ♀ a Tin Geraben, 28 Febbraio; una a Tunin (Gat) orli d'una pozza d'acqua, 5 Marzo.

Hab.: Marmarica, Oasi del deserto Libico.

72) *Pardosa venatrix* (Lc.) 1846.

Due ♂ a Elbarcàt, 1 Marzo.

Hab.: Spagna, Africa settentrionale, Nubia, Abissinia, Siria, Mesopotamia, Arabia, India.

gen. *Evippa* E. S. 1882

73) *Evippa arenaria* (Aud.) 1827.

Una ♀ a Gat, 3 Marzo; un'altra pure a Gat, nei giardini di Mustafà, 6 Marzo.

Hab.: Africa sett., Siria.

74) *Evippa ungulata* (Cbr.) 1876.

Una ♀ nel deserto fra Umm el Abid e Temenhint, 19 Febb.; 4 ♀ a 130 km. da Ubari verso Serdeles, tra le acace, 23 Febb.; 1 ♀ a Murzuk, 29 Marzo; 2 ♀ a Feuàt, 4 Marzo; 4 ♂♀ nei giardini, di Mustafà (Gat) 15 Marzo; 4 ♀ a Uadi Tanezzuft, 3 Marzo; 2 ♀ a Gat, 12 Marzo; 2 ♀ a Tin Geraben (Gat) 27 Febbraio.

Hab.: Tunisia, oasi del deserto Libico, Arabia.

75) *Evippa praelongipes* (Cbr.) 1870.

Un ♂ a Elbarcàt (Gat), 2 Marzo; 1 ♀ a Feuàt, 4 Marzo; 4 ♀ e iuv. a Gat, 10-15 Marzo; 1 ♀ a Sebha, 20 Febbraio; 1 ♀ a Murzuk, 25 Marzo; 1 ♀ a Brach, 15 Febbraio; 4 ♀ nello Uadi Tanezzuft, 11 Marzo.

Hab.: Arabia, Siria, Asia centrale, Marmarica, Oasi del deserto Libico.

BIBLIOGRAFIA

BIRULA, *Scorpione u. Solifugen v. Tripolis u. Barka*, in Zool. Jahrb., Syst., Bd. XXVIII, 1909-10.

BORELLI A., *Missione Zool. del Dr. E. Festa in Cirenaica, XVI, Scorpioni e Solifughi*, in Boll. dei Musei di Zool. e Anat. Comp. della R. Univ di Torino, N. Serie, N. 26, Vol. 39, 1924.

— *Ris. Zool. della Miss. inviata dalla R. Soc. Geogr. per l'esplorazione dell'oasi di Giarabub, Scorpioni e Solifugi*, in Ann. Mus. Civ. di St. Nat. di Genova, Vol. 411, 1927.

CAMBRIDGE O. P., *Notes on a collection of Arachnida made by J. K. Lord esq. in the Pen. of Sinai*, in Pr. Zool. Soc. London, 1870.

— *Gen. list of the spiders of Palestina a. Siria*, in Pr. Zool. Soc. London, 1872.

— *On some new species of Drassides*, in Pr. Zool. Soc. London, 1874.

— *Catal. of a collection of Spiders made in Egypt*, in Pr. Zool. Soc. London, 1876.

DE DALMAS, *Liste des ar. de Boudroun en Asie Mineure*, in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, serie III, vol. IX, 1920-22.

— *Monogr. des Ar. de la section des Pterotricha*, in Ann. Soc. Ent. France XXXIX, 1920.

di Caporiacco L., *Aracnidi di Giarabub e P. Bardia*, in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, vol. III, 1928.
— *Sped. Scientifica all'oasi di Cufra, Scorpioni e Solifugi*, in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, vol. LV, 1932.
— *Sped. scientifica all'oasi di Cufra, Aracnidi*, in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, vol. LVI, 1933.
— *Miss. Zool. del Dr. E. Festa in Cirenaica XIX Aracnidi*, in Bull. Mus. Zool. An. Comp. Torino, vol. XLIV, 1934, Serie III, N. 47.
— *Aracnidi d'Anatolia*, in Mon. Zool. It. XLVI, n. 9, 1935.
— *Aracnidi di Gialo, Cufra ed el Auenat.* in Ann. Soc. Ent. Ital. (in corso di pubblicazione).
Fage L., *Mission Sahar. Aug. Draper 1927-28, Araignées nouv.*, in Bull. du Mus. nat. Hist. Nat., 2 Sér. II, Paris 1925.
Karsch F., *Verz. d. während d. Rohlfs' schen Afrik. Exped. erbeuteten Myr. u. Arachniden*, in Archiv f. Naturg. Jahrg. 47, 1881.
Koch K. u. L., *Die Arachniden Fam. d. Drassiden.* Nürnberg, 1866-67.
Koch L., *Aegyptische u. Abessinische Spinnen*, Nürnb. 1875.
Kraepelin, *Palpigradi u. Solifuga.* Das Tierreich, 12 Lief., Berl. 1901.
Lucas H., *Hist. nat. des An. articulés de l' Algérie*, Paris 1846.
Pavesi P., *Le prime crociere del Violante, Ris. Aracnologici*, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova vol. VIII, 1875.
— *Nuovi ris. Aracnol. delle crociere del Violante*, in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova vol. XI, 1878.
— *Studio sugli Aracnidi Africani. I. Ar. di Tunisia*, in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova vol. XV, 1880.
— *Materiali per lo studio della Fauna Tunisina*, in Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, vol. XX, 1884.
Roewer C. F., *Die Weberknechte der Erde*, Jena, 1923.
Simon E. *Monogr. des esp. eur. de la fam. des Attidæ*, Ann. Soc. Ent. de France, 1868.
— *Sur les Ar. de la fam. des Enyides* in Rev. et Mag. de Zool., Ser. II, Tom. XXV, 1870.
— *Révision des Attidae Europ.* in Ann. Soc. Ent. de France 1871.
— *Les Aracnides de France* Tomes I-V, Tome VI parties 1-4, Tome VII, Paris 1872-1932.
— *Liste des esp. eur.* et *algér. de la fam. des Attidae.* Ann. Soc. Ent. de France 1878.
— *Arachnides d' Alexandrie.* Bull. Soc. Ent. de France 1880.
— *Et. sur. les Ar. de l' Jémen mér*, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, XVIII, 1882-83.
— *Ar. de Smyrne Beyrouth etc.* in Ann. Soc. Ent. de France 1886.
— *Explor. scient. de la Tunisie, Et. sur les Arachnides.* Paris 1885.
— *Arachnides rec. à Obock.* Bull. Soc. Zool. de France 1887 (XII).

SIMON E. *Hist. Nat. des Araignées*, II éd. Paris 1892-1903.
— *Descript. d'esp. nouv. de l'ordre des Araneae.* Ann. Soc. Ent. Fr., 1896.
— *Ar. rec. par M. C. J. Dewitz en Egypte.* Bull. Soc. Ent. de France, 1899.
— *Et. sur. les Ar. rec. par. M. le dr. Klaptocz en Tripolitanie.* Zool. Jahrb. Syst., XXVI, 1907-8.
— *Ar. rec. par M. L. Fea s. la côte occ. de l'Afrique.* Ann. Civ. Mus. St. Nat. Genova, Serie III, Vol. IV, 1908-10.
— *Ét. s. les Ar. rec. au Maroc.* in Mém. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat. T. VI, 1909.
— *Cat. raisonné des Ar. du N. de l'Afrique.* Ann. Soc. Ent. de Fr. T. LXXIX. 1910.
STRAND E. *Diagnosen Nordafrik. Spinnen.* Zool. Anz. XXX Bd., 1906.
— *III Mitteil. üb. Ar. a Palästina.* Arch. f. Naturgesch. 81, 1915.

Firenze, Ist. di Zoologia della R. Università, Dicembre 1935-XIV.

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELLA R. UNIVERSITÀ DI TORINO
DIRETTORE PROF. A. CORTI

† Dott. Celestino Maritano
Assistente

RICERCHE COMPARATIVE SULL'ORECCHIO ESTERNO DI MAMMIFERI

(con 10 figure nel testo)

Con queste ricerche mi sono proposto di esaminare l'anatomia e l'istologia dell'orecchio esterno di alcune specie di mammiferi nostrali o comuni. Nelle mie osservazioni ho cercato di dare, per ogni specie considerata, un quadro descrittivo del corredo ghiandolare del condotto uditivo esterno e sommariamente anche del padiglione. Come secondo proposito ho voluto ricercare se la disposizione della cartilagine auricolare dei mammiferi risponde sempre a uno schema invariabile o se presenta modificazioni da specie a specie. Per ultimo ho messo in evidenza, mediante appropriati metodi di ricerca istologica, alcune differenze inerenti al tipo strutturale della cartilagine auricolare e caratteristiche per particolari gruppi di animali.

Come premessa ricorderò le cognizioni fondamentali, note circa la conformazione e la struttura generale dell'orecchio esterno.

Delle tre parti in cui viene diviso l'organo dell'udito, orecchio interno, medio ed esterno, nella filogenesi dei vertebrati compare dapprima solo l'orecchio interno, avendo le altre due parti solo funzione di conduzione. I pesci, per i quali le onde sonore vengono trasmesse attraverso il corpo che le riceve dal mezzo acqueo ambientale, posseggono il solo orecchio interno. L'orecchio medio si trova in tutti i vertebrati che conducono vita aerea, a partire dagli anfibi anuri. Dove esiste l'orecchio medio, esso si trova limitato verso l'esterno della membrana del timpano.

È intorno a questa membrana che si viene a costituire l'orecchio esterno, a sua volta divisibile in due porzioni: il condotto

uditivo esterno o meato ed il padiglione auricolare. Per le disposizioni anatomiche nelle classi inferiori e gli adattamenti e le modificazioni nei vari ordini di mammiferi esporrò brevemente le nozioni che ne dà Boas.

Nelle tartarughe, negli anfibi e in alcuni sauri, la membrana del timpano sta a livello della superficie libera del capo; in altri sauri è appena visibile dall' esterno. Un vero condotto uditivo esterno si forma nei crocodilati con una piega della pelle che lo chiude a guisa di opercolo.

Negli uccelli il meato esterno è un breve tubo. Esso nei mammiferi si sviluppa ulteriormente ed è sostenuto da uno scheletro cartilagineo. Inoltre sopra e dietro allo sbocco esterno del meato si forma il padiglione.

La cartilagine del meato dell' echidna è costituita da una lamina che presenta ai due lati venti profondi solchi.

Per i mammiferi vivipari si ha un tipo di scheletro cartilagineo diverso da quello dell' echidna: esistono appena sette paia di solchi.

Delle sette coppie di processi così delimitati, le tre più mediali fanno parte del meato propriamente detto, le quattro laterali interessano invece il padiglione. A partire dall' interno si ha la disposizione seguente:

La prima coppia formata dal I processo anteriore e dal I posteriore costituisce la *cartilago anularis*, pezzo cartilagineo staccato e munito del *processus proximalis*. La seconda coppia di processi è fortemente sviluppata ma non separata. Nella terza coppia i processi sono poco sviluppati e nel solco che distalmente fa seguito al III processo anteriore passa il ramo auricolare del nervo faciale.

Nelle rimanenti quattro coppie i processi anteriori e posteriori sono sviluppati in maniera molto asimmetrica. Il IV processo anteriore è molto largo, il V si salda al capo, il VI si continua con la conca e il settimo ha forma di lobo. Il IV processo posteriore è fortemente sviluppato; la punta del V non è distante dal VII. Il VI processo posteriore è rappresentato da un pezzo cartilagineo ripiegato verso la superficie della conca. Il VII processo posteriore si continua colla cartilagine della conca, della quale rappresenta una punta diretta in senso prossimale.

Nel genere *Perameles* dei marsupiali, la *cartilago anularis* è triplice.

Possono verificarsi concrescimenti di parti del margine anteriore con parti del margine posteriore, in modo che la cartilagine formi un tubo del tutto chiuso. Il limite del IV processo anteriore e del IV posteriore nel *Perameles*, nella mangosta e nella lontra sono fusi in un pezzo. Il I processo anteriore nell'*Hyrax* è, caso molto raro, saldato col I processo posteriore. Nel *Notoryctes* tutta la cartilagine auricolare forma tre veri anelli per la fusione del I, II e IV paio di processi (manca la conca). In certe forme, dove manca il padiglione, la cartilagine del meato è normalmente sviluppata (Foca, Talpa, *Notoryctes*). Per contro i cetacei presentano una regressione del meato, soltanto talvolta circondato da cartilagine, talvolta puramente membranoso. In alcuni il meato è lungo 22 cm., la cartilagine solo 3-4. Pare che i manati non posseggano cartilagine auricolare.

Il meato è generalmente obliquo e l'accartocciamento del I e II processo anteriore e del I e II processo posteriore lascia aperte delle fessure sul margine superiore (dorsale) del tubo. Se il meato avesse direzione diritta la punta dell'orecchio sarebbe all'esterno, la concavità della cartilagine di sopra, quello che noi indichiamo come margine anteriore sarebbe dietro, il posteriore davanti. Fra il III e il IV paio di processi, il tubo ha una flessione per cui la parte distale della cartilagine viene contorta in modo che la punta dell'orecchio viene diretta in su, la concavità in avanti, il margine posteriore all'esterno e il margine anteriore all'interno. Questa disposizione si trova per es. nel cane. Nella maggior parte degli altri mammiferi per un'ulteriore torsione, il margine anteriore viene veramente sul davanti, il posteriore dietro e la concavità all'esterno.

Nell'interno del cranio il meato cartilagineo si unisce all'osso timpanico, così talvolta si sviluppa un meato osseo. Nella maggior parte dei casi la *cartilago anularis* avvolge il limite del meato osseo, ma può anche semplicemente combaciare e in taluni casi la *c. anularis* penetra entro il meato osseo, che così viene ad avvolgerla (*Dasypus*, *Elephas*).

Il tessuto della cartilagine dell'orecchio è di tipo elastico: nei monotremi le fibre elastiche sono scarse, mentre comunemente sono potentemente sviluppate. Boas ha riscontrato un esempio di calcificazione soltanto nella *Cavia cobaja*, la cui *cartilago anularis* e il secondo paio di processi già nel giovane animale erano calcificati in grosse o piccole placche. L'A. trovò, come

reperto normale, un'ossificazione negli sdentati *Choloepus* e *Dasypus* e nei marsupiali; e di più come reperto senile un'ossificazione nella volpe.

Il padiglione si presenta come una coppa aperta ai lati del capo, con un margine anteriore e posteriore.

La lamina della conca è appuntita o arrotondata alla estremità distale. Sul suo margine si possono riscontrare dei solchi rotondi o delle insenature, che possono confluire insieme, formare dei fori e, per un ulteriore diradamento della cartilagine, possono portare alla formazione, lungo il margine, di isolette cartilaginee staccate. Dietro al margine anteriore è pronunciata una lunga cresta con un margine diretto indietro che comprende il VI processo anteriore; questa cresta a poco a poco scompare in direzione distale; la parte che sta innanzi ad essa prende il nome di margine anteriore: interessa il VII processo anteriore ed è unita al capo da una membrana. Il margine posteriore è appiattito e si continua all'indietro come una lamina libera: sotto a questo, corrispondentemente al VII processo posteriore, abbiamo la piega basale posteriore che si unisce alla pelle. Sotto al margine prossimale del padiglione, la cresta si interrompe e si forma l'*Aditus anterior* che confina di sotto col IV processo posteriore. Dietro a questo è scavato l'*aditus inferior*. Sul lato concavo del padiglione, dietro al VI processo anteriore, sporge una piega della cartilagine: la *plica principalis*.

Il padiglione subisce modificazioni nei vari mammiferi. Nei soricidi i piccoli fori che comunemente si trovano nella conca diventano larghi e profondi, onde la cartilagine presenta delle grosse lacune. La cartilagine auricolare della *Crocidura coerulea* presenta quattro larghi fori in corrispondenza del IV processo anteriore e del V posteriore. Il V processo posteriore, piccolo in taluni animali, è particolarmente grosso nei microchirotteri. Esso è tipicamente diretto in fuori ma può anche essere diretto in avanti cosicchè prende parte alla delimitazione dell'*aditus inferior* e non giace più nella piega basale del margine posteriore (*Sciurus*, lepre, proscimie, primati). Nei chirotteri il V processo posteriore è diretto in avanti e in su, ma ciononostante giace nella colossale piega del margine posteriore, che qui è diretta in su e copre l'*aditus inferior*. L'*aditus inferior* è per lo più acutamente marcato e limitato dal IV processo posteriore sul dinanzi e, dietro, dal V e dal VI processo posteriore.

Nel riccio esso confluisce coll' *aditus anterior*, perciò il IV processo posteriore non sporge ma è coperto dalla pelle piatta. In altri casi la conca è chiusa dalla presenza di un IV processo posteriore fortemente sviluppato e dalla formazione di particolari pieghe oblique. La parte prossimale del VI processo anteriore, che talora manca, ha uno sviluppo particolare nei pipistrelli: nei microchirotteri forma una potente lamina (*pseudotragus*).

Il VI processo posteriore può avere differente sviluppo: nell' arvicola e in altri animali forma una grossa lamina, mentre comunemente è poco sviluppato. Il IV processo anteriore nei carnivori è potentemente sviluppato e forma un pezzo particolare a forma di cestello ripiegato al limite prossimale. Il VII processo anteriore manca nella maggior parte dei roditori, degli ungulati, dei soricidi e in tutti i primati. La parte appiattita del margine posteriore è per lo più scarsamente sviluppata, però raggiunge un colossale sviluppo in taluni pipistrelli.

La *plica principalis* manca nella maggior parte degli ungulati. Sulla superficie concava della conca di questi animali si formano pieghe soprannumerarie che non appartengono a questo tipo.

Fin qui quanto dice il Boas; alla fine del suo scritto l' A. dà la corrispondenza fra la terminologia da esso seguita per le varie parti del padiglione e quella usata per le corrispondenti parti del padiglione dell' uomo, e per altro adattabile anche agli altri mammiferi.

« *Anthelix*, radice inferiore = *plica principalis*.

Anthelix, tronco e radice superiore = lunga piega caratteristica dell' orecchio dei primati, che corre sopra al VI processo posteriore.

Antitragus = V processo posteriore.

Cauda helicis = VII processo posteriore.

Helix ascendens anterior + *crus helicis* = VI processo anteriore.

Helix superior e *posterior* = margine anteriore e posteriore della conca.

Incisura intertragica = *aditus inferior*.

Spina helicis = V processo anteriore.

Tragus = IV processo posteriore ».

Avverto che io ho riservato alla parte superiore del padiglione sovrastante alla conca il nome di cimba, conformemente alla terminologia usata in alcuni trattati di anatomia (Zimmerl).

Ho inoltre preso particolare visione delle osservazioni compiute da KOLMER sulla talpa, delle ricerche condotte in questo stesso Laboratorio da ROLAND sui ratti e su *Mus musculus*, e dello studio eseguito da ZAWISCH-OSSENITZ sul condotto uditivo di parecchi roditori e insettivori.

E. ROLAND insieme alla trattazione del completo sviluppo embriologico dell'orecchio esterno di *Mus musculus*, ne traccia ampiamente la morfologia nell'adulto. Riguardo alla struttura del padiglione, l'A. ha descritta la cartilagine come costituita da parecchi pezzi giustapposti che si continuano con quelli che formano lo scheletro del condotto uditivo. Essa ha descritto la presenza di muscoli striati inseriti sulla superficie mediale della cartilagine; nel tegumento mette in rilievo l'esiguo spessore del derma e il discreto sviluppo delle ghiandole sebacee. Il meato acustico è rappresentato da un tubo osteo-cartilagineo a diametro sensibilmente uniforme, lo scheletro cartilagineo del quale sarebbe costituito da vari pezzi relativamente indipendenti tra loro. La parte ossea è limitata al pavimento del tratto più interno. Il rivestimento cutaneo del meato, il cui spessore va diminuendo verso l'interno, è fornito, salvo una stretta zona longitudinale nel tetto, di peli sottili, poco numerosi, diretti verso l'esterno, ai quali sono annesse ghiandole sebacee molto grosse. Nelle regioni più profonde del meato esterno si trovano alcune ghiandole sebacee a forma di Y dovute all'unione di follicoli piliferi evoluti in senso sebaceo con gli abbozzi ghiandolari normali. Inoltre altre ghiandole sebacee hanno forma tubolare e sono libere da peli.

Nel pavimento della porzione più interna del meato sbocca una grande ghiandola sebacea, che giace liberamente nel connettivo. Questa ghiandola è formata da vari lobi i quali risultano di vari ciuffi di piccoli canali: « canali minori », convergenti in un sistema di « canali mezzani ». Dalla riunione di vari canali mezzani risultano dei « canali maggiori » che fanno capo ad una unica grossa cisterna, allungata nella direzione dell'asse maggiore della ghiandola. Da detta cisterna si diparte il dotto escretore che porta il secreto nel meato. Tale grande ghiandola sebacea l'A. ha osservato anche in *Epimys norvegicus* e in *Epimys rattus*. Mentre nel secondo lo schema di struttura della ghiandola concorda con quella del topolino domestico, nel surmolotto invece essa possiede varie cisterne dalle quali si dipartono altrettanti condotti escretori. Questi però si riuniscono prima di raggiungere il meato: quindi lo sbocco all'esterno della ghiandola è ancora unico.

Delle osservazioni compiute da ZAWISCH-OSSENITZ sulla morfologia del condotto uditivo di alcuni roditori e insettivori, ricorderò quanto si riferisce alle disposizioni esistenti nell'arvicola, in *Crossopus fodiens*, in *Sorex vulgaris* e nella talpa. A proposito dell'arvicola, l'A. ha notato in questa specie la presenza di una grossa ghiandola sebacea situata al limite tra il meato cartilagineo e la *Bulla tympanica*. La sua rassomiglianza con la formazione analoga dei muridi domestici è molto stretta; tuttavia l'A. ne pone in evidenza alcuni caratteri differenziali che attribuisce al « fattore selvatico ». Si tratta della relativa piccolezza dei lobuli ghiandolari e della più minuta conformazione del sistema delle cavità scavate nel corpo della ghiandola. Un'altra differenza risiede nella posizione topografica della ghiandola, la quale è situata a qualche distanza dalla parete del meato con una conseguente maggior lunghezza del percorso del condotto escretore. Nella descrizione dettagliata di tutto il meato l'A. mette in rilievo come nella porzione cartilaginea manchino del tutto peli e ghiandole. Nella porzione ossea, ove il meato si allarga in una profonda tasca o recesso limitato dalla membrana del timpano, si trova invece uno strato di grosse ghiandole sebacee sferoidali, completamente libere da peli, circondato da un tessuto linfoide molto compatto.

In *Crossopus fodiens* e in *Sorex vulgaris*, che non posseggono la grossa ghiandola sebacea, la porzione cartilaginea del meato possiede scarsi peli con ghiandole sebacee plurilobate alquanto grosse accompagnate da piccole sudoripare. Come nell'arvicola anche in questi insettivori, la porzione ossea del meato, che forma un profondo recesso davanti alla membrana del timpano, è fornita di grosse ghiandole sebacee. Allo sbocco del meato cartilagineo nel recesso terminale, dalla parete anteriore sporge una piega cutanea, la quale produce una specie di strozzamento.

Per quanto si riferisce alla talpa, l'A. ha riscontrato che nel meato cartilagineo si trovano pochi e piccoli peluzzi, ai quali sono annessi una minuscola ghiandola sebacea e un breve stretto tubulo sudoriparo. L'unico tratto del tegumento discretamente fornito di peli e ghiandole, sia di tipo sebaceo che sudoriparo, è quello che ricopre il pavimento del meato nel punto di passaggio fra la parte cartilaginea e quella ossea. Circa la grossa ghiandola sebacea scoperta da KOLMER, l'A. ha notato la piccolezza dei suoi acini e la minuta disposizione del sistema delle cavità scavate nel corpo della ghiandola, reperti da essa attribuiti al « fattore selvatico ».

Della constatazione dello scarso sviluppo assunto negli insettivori dalle ghiandole merocrine (mancanti nei roditori), l'A. deduce che in questi animali esse hanno una funzione del tutto secondaria.

Come oggetto della mia ricerca, ho usufruito dei seguenti animali oltre quelli già studiati in questo stesso Laboratorio da E. ROLAND.

Roditori.

Duplicidentati — Coniglio: *Oryctolagus cuniculus* L.
Lepre: *Lepus europaeus* PALL.
Simplicidentati — Topo selvatico: *Apodemus sylvaticus* L.
Ghiro: *Glis glis* L.
Scoiattolo: *Sciurus vulgaris* L.
Cavia: *Cavia cobaja.*

Chirotteri.

Due specie di pipistrelli: *Nyctinomus taeniotis* Raf.
Myotis myotis (Bchst).

Insettivori.

Talpa: *Talpa europaea* L.
Riccio: *Erinaceus europaeus* L.

Carnivori.

Gatto: *Felis domestica.*
Cane: *Canis familiaris.*

Xenarthra.

Due specie di armadilli: *Dasypus* (*Tatusia*) *hybridus* DESM.
Dasypus (*Euphractus*) *villosus* FISCH.

Per le osservazioni compiute sull'istologia della cartilagine auricolare, mi sono avvalso oltre che degli animali suddetti, anche del padiglione del bue (*Bos taurus*) e del cavallo (*Equus caballus*).

Per la fissazione del materiale ho dovuto tener conto della necessità di procedere sempre alla decalcificazione.

Come liquido fissativo ho quasi sempre usato la formalina in soluzione al 10 %. Soltanto per qualche pezzo ho usato i fissativi di TELLEYESNISKY e di MUELLER (formolico).

I pezzi, una volta fissati e lavati, erano posti in una soluzione al 5 % di acido tricloroacetico. La permanenza nel decalcificante variava da 25 giorni a un mese: il liquido veniva cambiato ogni 6-7 giorni. Soltanto per la decalcificazione del meato del gatto e del cane sono occorsi due mesi di permanenza nell'acido. I pezzi dopo decalcificati e prima di venir lavati erano tenuti per 24 ore in una soluzione al 5 % di allume potassico.

Tutto il materiale è stato incluso in paraffina e tagliato in fettine di 10-13 μ. Per la colorazione (a prescindere dalle ricerche sull'istologia della cartilagine delle quali riferisco più innanzi), mi sono sempre attenuto a quella comune con emallume ed eosina. In pochi casi ho usato la saffranina o i metodi del MALLORY e del VAN GIESON.

Istologia del tegumento (disposizioni ghiandolari).

Le ghiandole del condotto uditivo sono dei due tipi: sebaceo e sudoriparo; però solo a queste ultime viene riservato il nome di ghiandole ceruminose.

Tale limitazione è impropria, in quanto la massa più cospicua del cerume viene comunemente fornita dalle ghiandole sebacee, mentre quelle sudoripare avrebbero la funzione di inumidire il grasso da quelle prodotto, aggiungendovi il loro secreto pigmentato. La grande importanza spettante alle ghiandole sebacee nella produzione del cerume è anche dimostrata dal fatto che generalmente esse hanno una diffusione prevalente, presentando insieme le differenziazioni maggiori e una ricchezza di forma veramente straordinaria. SCHWALBE per primo notò come oltre alle comuni ghiandole sebacee di forma acinosa, se ne trovino altre tubulose, ramificate, allungate, con dilatazioni clavate e rassomiglianti talora ad un Y rovesciato, o a un molare con le sue radici (FAVRE). In taluni animali lo sviluppo delle ghiandole sebacee porta a forme di dimensioni insolite e con struttura affatto particolare, come quelle diffuse nel meato osseo della capra, del gatto (HEGEWALD) e dello scoiattolo. La differenziazione più vistosa è quella che si nota nella talpa (KOLMER), in *Mus musculus* ed *Epimys norvegicus* (ZAWISCH-OSSENITZ), in *Epimys rattus* (ROLAND) e in *Apodemus sylvaticus*, dove io ho osservato che si trova un vero organo ghiandolare sebaceo, rappresentato da una grossa formazione

situata sotto la regione mediale del meato, che riversa il suo secreto nel lume del meato stesso.

Riassumendo le disposizioni di tutte le ghiandole nell'orecchio esterno dei varii mammiferi studiati, è facile metterne in rilievo le differenze specifiche.

Roditori. — È caratteristica nei roditori la mancanza delle ghiandole così dette ceruminose, cioè di tipo sudoriparo (tubulose). Le ghiandole sebacee offrono le più svariate forme e pure la loro distribuzione è assai differente.

I duplicidentati *Oryctolagus cuniculus* e *Lepus europaeus* presentano nell'orecchio esterno strutture del tutto uguali. Per quanto riguarda il padiglione la caratteristica più notevole è data dalla forte differenza di sviluppo dell'apparato pilifero fra la superficie interna (concava) e quella esterna (convessa). In queste due regioni i peli stanno rispettivamente nel rapporto di 1 : 30. Nel condotto uditivo del coniglio e della lepre le ghiandole sebacee sono abbondanti soprattutto in corrispondenza dei due terzi laterali; ma già verso la metà del meato, mentre tali ghiandole persistono numerose, fitte e bene sviluppate sulla base, vengono a mancare sulla volta del meato stesso. Nel terzo mediale del meato le ghiandole sebacee si riducono notevolmente di numero e di mole, tanto che nella regione timpanica mancano completamente. Il tegumento di questo tratto si adagia direttamente sull'osso e, per quanto sottile, è percorso da numerosi capillari sanguigni. In esso è soprattutto notevole la struttura dell'epitelio, alto non più di 6-7 μ, nel quale le cellule dello strato germinativo sono distribuite su una sola fila, quelle corneificate sono molto appiattite e lo *stratum disjunctum* fa difetto. Per questi suoi caratteri, lo strato epidermico della regione timpanica del meato non differisce in nulla dall'epitelio che riveste la membrana del timpano e che ne rappresenta la continuazione.

Nel padiglione auricolare di *Cavia cobaja* il rivestimento cutaneo raggiunge un rilevante spessore. I peli, con annessa una piccola ghiandola sebacea, sono uniformemente distribuiti sui due lati del padiglione.

Anche nel meato di *Cavia cobaja* l'epidermide e le sue produzioni vanno riducendosi dalla porzione laterale a quella mediale. Infatti nella porzione più laterale del meato, le ghiandole sebacee (alveolari, tubulo-alveolari, ramificate ad Y), costituiscono un anello continuo e molto sviluppato. In un tratto successivo l'ammasso

sebaceo immutato alla base va riducendosi sui fianchi e notevolmente sulla volta, dove le ghiandole appaiono piccole e molto distanziate le une dalle altre. Nelle sezioni via via più mediali, le ghiandole sebacee si riducono anche sul pavimento, dove hanno forma di tubulo, e scompaiono del tutto sulle pareti e sulla volta. All'estremo mediale del meato dove lo scheletro è tutto osseo, manca ogni traccia di ghiandole. Quindi peli e ghiandole si tro-

Fig. 1. — *Glis glis.* Sezione trasversale del meato (regione timpanica). Sopra la membrana del timpano; in alto a destra piccole formazioni sebacee nel tegumento del meato.

vano solo in corrispondenza dello scheletro cartilagineo. Tengo a far notare come la transizione dal tipo di tegumento riccamente ghiandolare del primo terzo del meato a quello privo di ghiandole del tratto più mediale avvenga con un andamento del tutto graduale. Non ho quindi affatto riscontrato al punto di passaggio dalla zona ghiandolare alla zona sprovvista di ghiandole (limite che per il fatto stesso della riduzione progressiva non è nettamente individuabile) la presenza di grosse ghiandole sebacee sprovviste di pelo, viste da Zawisch-Ossenitz in un feto di cavia.

Mentre per le tre specie sin qui considerate è nota comune il fatto che le formazioni ghiandolari raggiungono il massimo sviluppo nella parte più esterna del condotto uditivo, venendo addi-

rittura a mancare nel tratto più profondo, in *Glis glis* si notano alcune ghiandole anche al fondo della regione timpanica. D'altra parte in questo roditore è sorprendente lo scarso sviluppo delle formazioni ghiandolari. Infatti nel padiglione auricolare i peli sono forniti di una ghiandola sebacea alquanto piccola. Il condotto uditivo poi per quasi tutto il suo decorso è privo di ghiandole. Si notano soltanto: uno strato continuo di ghiandole sebacee, simmetricamente sviluppate attorno a peluzzi molto fini, in prossimità dello sbocco esterno, ed alcune altre ramificate, ma assai piccole al fondo della regione timpanica del meato (Fig. 1).

La semplicissima struttura istologica del rivestimento cutaneo del padiglione di *Apodemus sylvaticus* (epitelio con un solo strato di cellule malpighiane e due strati di cellule corneificate — peli piccoli muniti di una minuscola ghiandola sebacea, più abbondanti sul lato esterno che su quello interno — tessuto sottocutaneo adiposo limitato e scarso) non meriterebbe un richiamo speciale, se non fosse di una particolare disposizione attinente la distribuzione del pigmento. Infatti l'*Apodemus sylvaticus* insieme agli altri tre miomorfi sui quali ho condotto le ricerche: *Glis glis*, *Epimys rattus* e *Mus musculus* sono le sole specie fra i mammiferi da me studiati, nelle quali ho potuto notare come il pigmento sia localizzato esclusivamente negli elementi connettivali del derma, mentre le cellule epiteliali ne sono completamente prive.

Il condotto uditivo del topo selvatico possiede un rivestimento cutaneo di spessore poco rilevante e scarsamente fornito di peli e ghiandolette sebacee. Però al limite tra il terzo intermedio e quello mediale, sbocca nel lume del meato il dotto escretore di un particolare organo ghiandolare sebaceo, presente anche negli altri muridi, situato sotto alla porzione timpanica del meato. Tale formazione riconducibile al tipo di ghiandola alveolo-tubulare composta, misura nella direzione del maggior allungamento, cranio-caudale, 2 mm. di lunghezza, è alta 1/2 mm., larga 1 ed è situata in parte sotto all'osso temporale e in parte sotto al *processus proximalis* della *cartilago anularis*. L'intera ghiandola risulta costituita di parecchi lobi: gli adenomeri, molto allungati, di ogni lobo convogliano, mediante un sistema di canali, il loro secreto in alcune grosse cisterne centrali. Queste fanno capo ad un grosso condotto escretore unico che, insinuandosi fra la parte cartilaginea e la parte ossea dello scheletro, si apre sul pavimento del meato

(Fig. 2). Nel condotto escretore della ghiandola non si aprono solo le grosse cisterne che raccolgono parte del secreto, ma esso, specialmente nel suo tratto più distale, riceve alcuni rami collaterali che fanno capo ad adenomeri isolati. L' epitelio del condotto escretore è in diretta continuazione con quello del meato ma rispetto a quello è di gran lunga più alto possedendo uno strato malpighiano della potenza di 3-4 cellule. Le grosse cavità situate

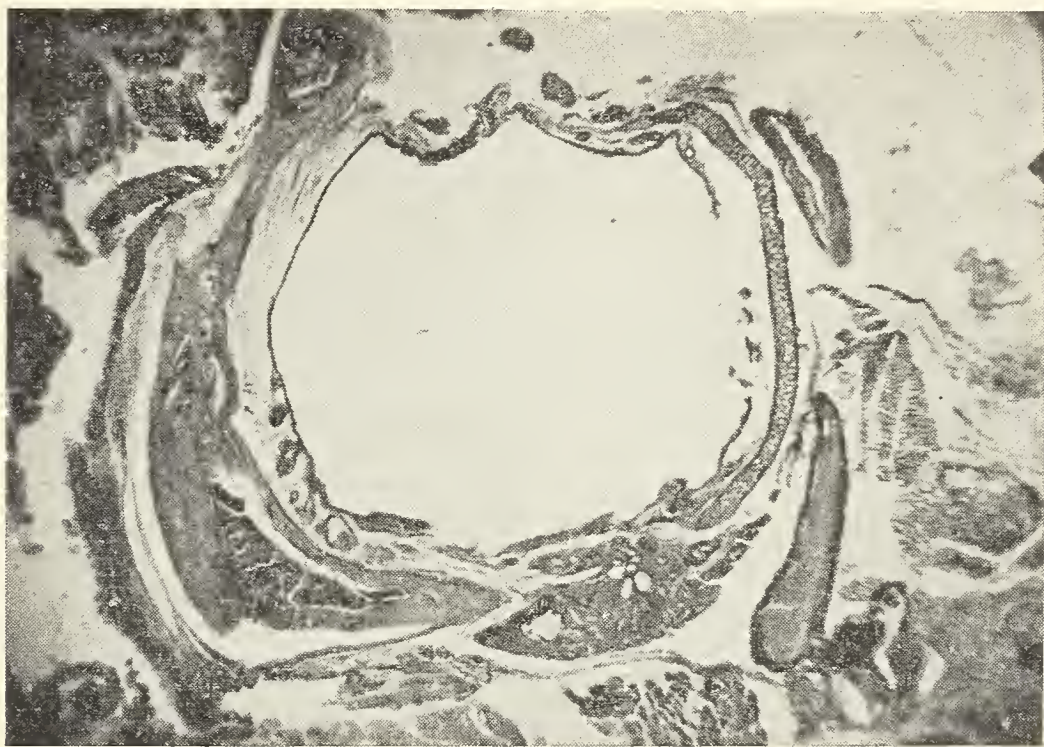



Fig. 2 — *Apodemus sylvaticus*. Sezione trasversale del meato (terzo mediale). Sotto alla base si vede la particolare ghiandola sebacea tubulo-alveolare composta.

nel corpo della ghiandola hanno invece un epitelio molto basso e schiacciato; inoltre il loro contorno non è continuo perchè largamente interrotto dai numerosi sbocchi degli adenomeri isolati. Nel tratto del meato uditivo, situato medialmente allo sbocco della grossa ghiandola sebacea e che si spinge sin contro la membrana del timpano, le produzioni cutanee (peli e ghiandole sebacee) hanno uno sviluppo più rigoglioso che nella regione più laterale.

In *Sciurus vulgaris* il padiglione auricolare possiede nella sua parte distale un tegumento la cui struttura istologica è presso a poco simile a quella notata in altri roditori. Lo spessore del derma appare maggiore dalla parte esterna del padiglione, parte che si distingue da quella interna anche perchè i peli vi sono

più numerosi. L'epidermide, costituita da un epitelio distratificato, presenta uno *stratum disjunctum* specialmente potente sul lato esterno. Anche nello scoiattolo, come precedentemente ho notato in coniglio, lepre, cavia, i granuli di pigmento sono presenti esclusivamente nelle cellule epiteliali. La regione della conca si distingue per un aspetto papilloso caratteristico dovuto alla sporgenza delle ghiandole sebacee annesse ai peli. Il corpo di queste ghiandole sebacee è alquanto grosso, inferiormente giace direttamente sul pericondrio, dal quale lo separano non più di due o tre sottilissime fibre connettivali, e superiormente preme contro l' epidermide determinando appunto quel rilievo che all'esterno appare come una papilla. Nelle ghiandole in questione mancano completamente tracce di divisioni lobate o di sedimenti connettivali nel parenchima ghiandolare e tutta la ghiandola è costituita da un solo bottone di cellule con un limite molto regolare. Queste ghiandole mancano propriamente di un vero dotto escretore, e riversano il prodotto della loro secrezione direttamente all'esterno alla base del pelo, il quale per altro è ridottissimo. Nel condotto uditivo l'epidermide è costituita da un epitelio molto basso; le ghiandole sebacee, scarse nei due terzi laterali, presentano uno sviluppo molto rigoglioso nella regione timpanica. Quivi infatti esse raggiungono le dimensioni di mm. 0,5 × 0,7 × 1, hanno una forma tozza e compatta e presentano alla periferia alcune grosse digitazioni lobose separate da solchi ampi e poco profondi. Lo sbocco della ghiandola nel follicolo del pelo appare molto largo: 0,2-0,1 mm. Le sezioni esaminate che colpiscono queste ghiandole in piena attività funzionale permettono di seguire il processo della secrezione dagli strati basali sino all'emissione del prodotto. I reperti morfologici dalla secrezione non si discostano da quelli comuni a tutte le ghiandole sebacee se non per l' accumulo ingente del secreto che determina da un lato un considerevole allargamento del follicolo del pelo e, nel corpo della ghiandola, un tumultuoso svuotamento delle cellule giunte a maturazione. Interessante è la posizione assunta dai resti delle loro membrane, che si dispongono alla base del condotto escretore in caratteristici archi concentrici e mantengono un' affinità per il colore basico, insolita alle membrane delle cellule svuotate delle comuni ghiandole sebacee, dove i residui cellulari rimangono per lo più scolorati. L'aspetto istologico di queste ghiandole mostra delle analogie con quello delle ghiandole sebacee descritte nella conca del padiglione dello stesso

scoiattolo; però esse se ne distinguono per le dimensioni molto maggiori e per il frazionamento in grossi lobi. Questa suddivisione si mantiene però molto inferiore a quella usualmente raggiunta nelle comuni ghiandole sebacee annesse ai peli. Il complesso aspetto morfologico di queste ghiandole e le loro dimensioni, mi sembra concordino con le descrizioni fatte da SCHMIDT di « grösse acinöse Talgdrusen » nel meato uditivo di cavallo, giovenca, maiale e pecora (Fig. 3).

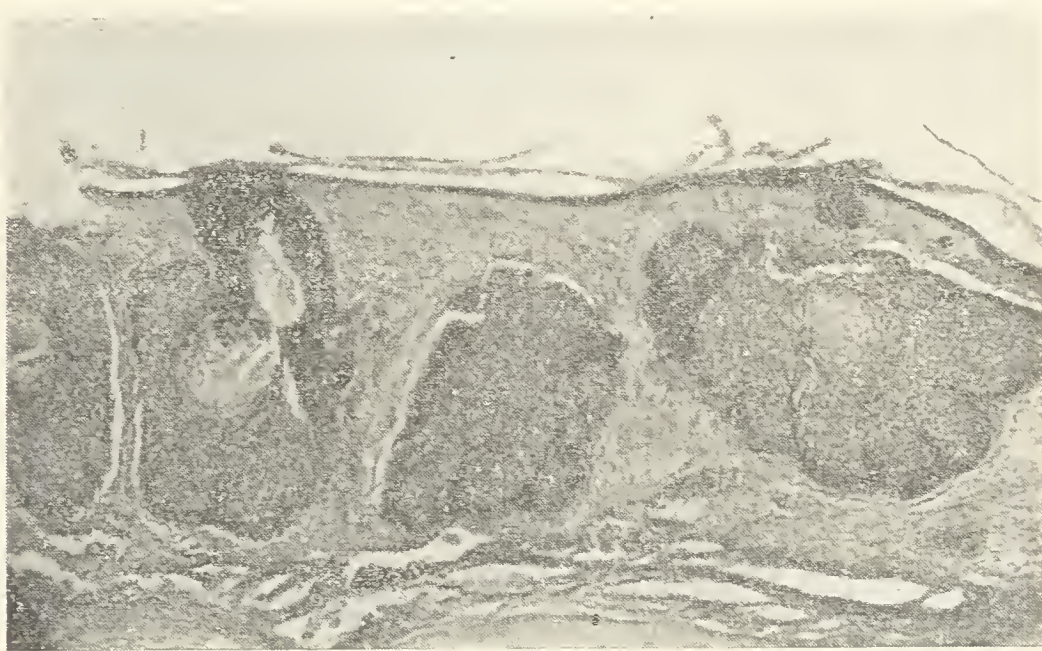



Fig. 3. — *Sciurus vulgaris*. Regione timpanica del meato. Grosse ghiandole sebacee con digitazioni lobose. Nel collo della ghiandola, in mezzo al sebo, si distinguono ancora le membrane cellulari.

Chirotteri. — Nel meato di *Nyctinomus taeniotis*, le ghiandole sebacee nel terzo laterale sono uniformemente distribuite e così stipate da costituire una vera zona ghiandolare continua. Nel terzo intermedio sono ridotte di numero e di mole e sono molto distanziate le une dalle altre, e infine nella regione timpanica oltre alle ghiandole sebacee di normale forma acinosa si trovano alcune ghiandole di tipo sudoriparo immerse nel connettivo lasso del tessuto sottocutaneo. La sezione dei tubuli ghiandolari si aggira sui 20-25 μ e l'epitelio secernente appare privo di pigmento (Fig. 4).

Nella specie *Myotis myotis* anche il padiglione è fornito di ghiandole di tipo merocrino. Infatti oltre alle ghiandole sebacee, di mole molto ridotta e di forma schiacciata per via della sotti-

gliezza del tegumento, si trovano frequenti ghiandole sudoripare. Esse si presentano con due forme diverse: nella regione della conca dove la sottigliezza del tegumento è massima, conformemente all' osservazione di SCHAFFER che la forma di un organo è in stretta correlazione con lo sviluppo dei territori da cui dipende, esse hanno una forma alveolare. Sui lati della cimba e sul tratto prossimale dello *pseudotragus* (radice dell' elice) si presentano

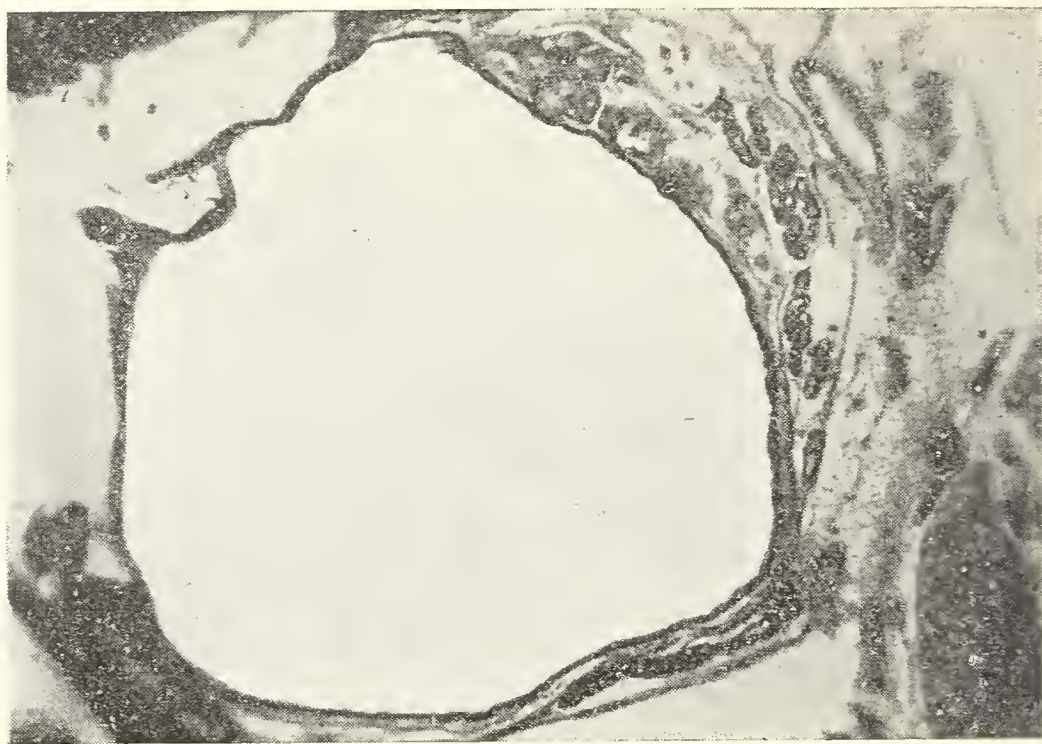



Fig. 4. — *Nyctinomus taeniotis.* Sezione trasversale del meato nella regione timpanica. Nel tegumento si vedono le grosse ghiandole sudoripare.

invece molto grosse e si differenziano dalle comuni ghiandole sudoripare, sia per la forma, vescicolare anzichè tubulare, sia per le dimensioni. Si tratta infatti di ghiandole merocrine molto ampie la cui sezione misura da 50 a 65 μ. Il tegumento del meato è lateralmente assai sottile, mentre nel tratto mediale è molto più spesso. Corrispondentemente le ghiandole, sia sebacee che sudoripare, nel primo tratto risultano schiacciate e quasi laminari, mentre nella regione timpanica sono particolarmente grosse e si approfondano molto nel connettivo dermale.

Insettivori. — In *Talpa europaea* il tratto del condotto uditivo prossimo allo sbocco esterno è rivestito da un tegumento

uguale al rivestimento cutaneo del capo, fornito cioè di peli molto fitti, con ghiandole sebacee piccole e sudoripare voluminose. Tranne il suddetto breve tratto, il resto del meato cartilagineo è assai povero di ghiandole: si notano solo alcune piccolissime ghiandole sebace unite a dei follicoli piliferi atrofici e scarsissimi tubuli sudoripari schiacciati tra l'epitelio e la cartilagine.

Nella regione timpanica, in corrispondenza del meato osseo, dove l'epitelio è ridotto a un semplice strato di cellule molto basse, le ghiandole mancano completamente. Alla grande scarsità degli elementi ghiandolari nel meato della talpa, supplisce una particolare formazione sebacea riscontrata e sommariamente descritta da KOLMER sin dal 1913. Questo autore, in uno studio sul labirinto degli insettivori, dopo aver notato che il meato della talpa contiene ghiandole ceruminose in scarso numero, dice: « ...ove il meato esterno sbocca nella cassa timpanica, si trovano i condotti escretori di ghiandole sebacee, ghiandole cho sboccano in numerose piccole papille. Queste ghiandole sebacee formano un corpo ghiandolare continuo, largamente disteso, che si accosta strettamente alla superficie inferiore della base del cranio, principalmente alla *bulla* della rocca petrosa. Il corpo della ghiandola è di forma trapezoidale e si distende, procedendo dal meato esterno, fin sulla linea mediale della base del cranio, dove confina con esso il corpo ghiandolare che viene dalla parte opposta. La lunghezza ammonta in esemplari adulti sui 6 mm. ». L'argomento fu ripreso da ZAWISCH-OSSENITZ ed io ho fatto una serie completa di sezioni dello stesso materiale per potere compiere un diretto raffronto con formazioni analoghe del meato uditivo descritte nell'arvicola da ZAWISCH-OSSENITZ, in *Mus musculus*, *Epimys norvegicus* ed *Epimys rattus* dalla stessa A. e da ROLAND, e da me riscontrate in *Apodemus sylvaticus*.

Una differenza esiste nell'orientazione della ghiandola, il cui asse di maggior allungamento, nella talpa, si distende verso la linea mediale del cranio, mentre nei muridi è diretto trasversalmente al meato. La disposizione che maggiormente differenzia la ghiandola della talpa da quella dei muridi, che si apre nel meato mediante un condotto escretore unico, è lo sbocco in numerose piccole papille, il quale si oppone alla sua interpretazione come una formazione anatomica unitaria. Si può piuttosto ritenere che essa risulti di un complesso di parecchie ghiandole alveolari com-

poste, fra loro indipendenti. Non solo per spiegare questo carattere, ma neppure per quanto riguarda la pluralità delle cisterne e le piccole dimensioni degli adenomeri, non mi pare sufficiente l'intervento del « fattore selvatico », invocato da ZAWISCH-OSSENITZ. Se tale fattore avesse una reale importanza, avrebbe dovuto manifestarsi anche in *Apodemus sylvaticus*. Ora questo animale, nonostante l'ecologia così differente da quella dei muridi domestici, mostra nella grossa ghiandola sebacea del meato una struttura identica a quella di *Mus musculus*. Dinanzi alle differenze visibili nella ghiandola della talpa, non si può quindi che limitarsi alla semplice constatazione. Il fatto soprattutto che essa rappresenta il raggruppamento di parecchie ghiandole sebacee elementari permetterebbe forse di opporla anche dal punto di vista della omologia alla ghiandola dei muridi, il cui valore di unità morfologica risulta poi dimostrato per la sua origine da uno zaffo epiteliale, proveniente dall'abbozzo del meato, descritta da ZAWISCH-OSSENITZ e da ROLAND.

In *Erinaceus europaeus* le ghiandole sebacee sono grosse e sferoidali nel terzo laterale del condotto, mancano nel terzo intermedio ed hanno un cospicuo sviluppo nel tratto più mediale. Analoga disposizione si nota per le ghiandole di tipo merocrino. In corrispondenza della regione timpanica i tubuli sudoripari si approfondano sino al di sotto del *processus proximalis*.

Poichè il tessuto connettivo nel quale sono immersi è situato esternamente allo scheletro cartilagineo, si può affermare che in questa regione le ghiandole sudoripare occupano una posizione extradermale. Il diametro dei singoli tubuli raggiunge i 140-150 μ; le cellule del loro epitelio sono scarsamente pigmentate.

Carnivori. — Tanto nel gatto che nel cane il padiglione auricolare è privo di ghiandole sudoripare, le quali invece si trovano nel condotto uditivo di tutte due le specie.

Nel meato di *Felis domestica* sono caratteristiche delle particolari grosse ghiandole sebacee di forma tozza e compatta, che si trovano localizzate nella regione timpanica. In ogni ghiandola è distinta con limiti molto netti una grossa porzione centrale più chiara delle parti periferiche, nella quale la degenerazione grassa delle cellule è in uno stadio molto avanzato rispetto agli alveoli circostanti. Le membrane delle cellule situate ai bordi di questa specie di camera secretoria spiccano chiaramente per un aumento

della loro rifrangenza, mentre nella parte centrale il citoplasma delle varie cellule si confonde in una massa chiara cosparsa di nuclei in via di degenerazione (Fig. 5).

In *Canis familiaris* le ghiandole sebacee, molto abbondanti, raggiungono lo sviluppo più rigoglioso sulla base del meato osseo, dove raggiungono dimensioni di mm. 1 × 1 - 0,7 × 1 - 1,2 × 0,7. Esse presentano adenomeri ramificati o fusiformi e già HEGEWALD, che descrisse tali ghiandole, pose in evidenza la spiccata degene-

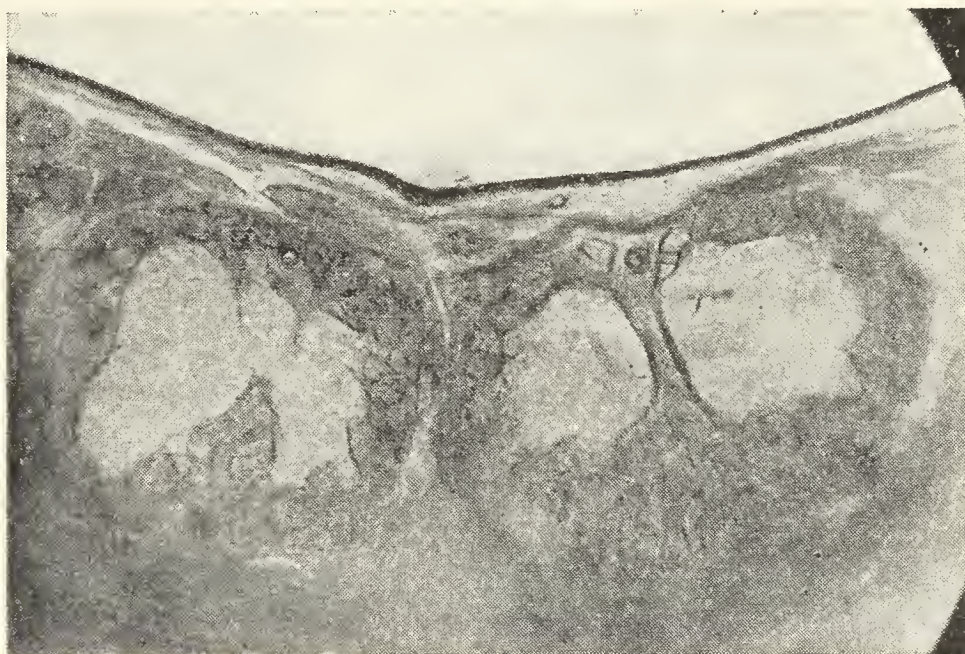



Fig. 5. — *Felis domestica.* Grosse ghiandole sebacee situate sul pavimento della regione timpanica del meato. Si distingue in esse il limite fra la zona esterna più scura e quella interna più chiara dove il processo della secrezione appare in stadio più avanzato.

nerazione delle cellule nel mezzo dei lobi. Difatti il cumulo delle cellule situato al centro è completamente staccato dallo strato cellulare compatto che forma le pareti dei lobi.

Xenarthra. — Gli armadilli del genere *Dasypus* posseggono nel condotto uditivo una grande ricchezza di ghiandole di tipo sudoriparo, con gomitoli ampi e profondi e con condotti escretori assai lunghi; le ghiandole di tipo sebaceo sono invece molto piccole. Il materiale avuto a disposizione, cioè: un feto di 60 mm. ed un altro maturo della specie *Dasypus* (*Tatusia*) *hybridus* ed un neonato di *Dasypus* (*Euphractus*) *villosus*, mi hanno permesso

alcune osservazioni e considerazioni sullo *sviluppo morfogenetico* dell' orecchio esterno.

I dati direttamente osservati sono i seguenti.

Nel feto maturo di *Dasypus hybridus* il lume del meato nella metà laterale ha forma molto irregolare, presenta uno schiacciamento nel senso dell' altezza, e delle pieghe longitudinali; nella metà mediale esso si presenta ceme una fessura larga mm. 1,8-1,9

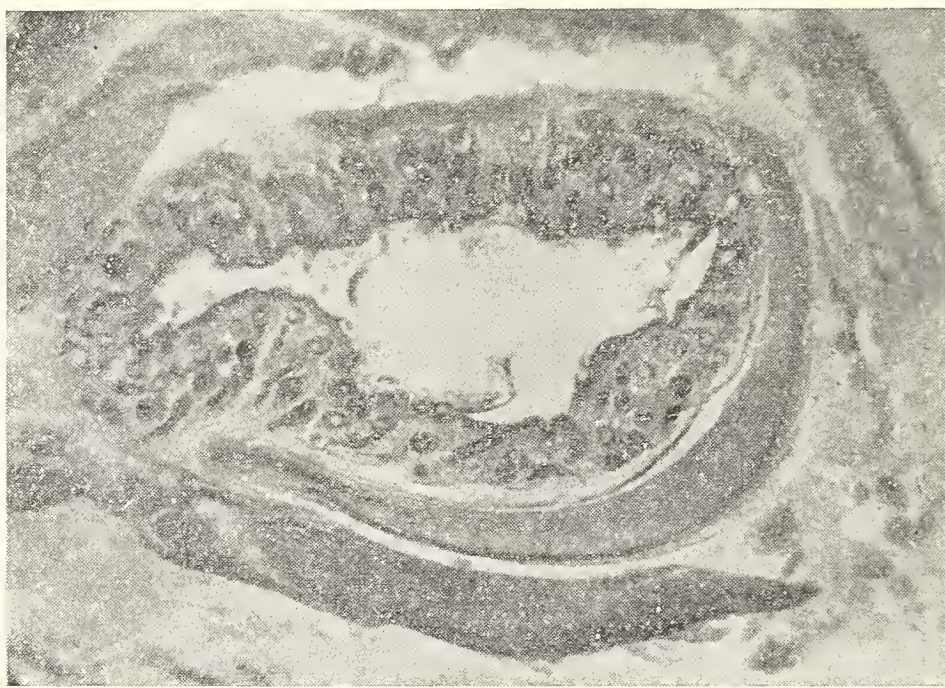



Fig. 6. — *Dasypus (Tatusia) hybridus.* (Feto assai prossimo alla nascita). Sezione trasversale del meato. Sotto ai peli si vedono le numerose ghiandole sudoripare.

ed alta in media appena mm. 0,17-0,20. Il rivestimento cutaneo del meato ha uno sviluppo assai potente; la parte dermale misura uno spessore di 0,8 mm. nella zona più laterale e di mm. 0,4 in quella più mediale. L' epitelio è uniformemente formato da 5-6 strati di cellule; inoltre le squamette cornee epidermiche riempiono in gran numero la parte profonda del meato (Fig. 6). Il grado di sviluppo dell' orecchio nel feto di 60 mm. della stessa specie è assai avanzato e l' aspetto dell' intera formazione differisce di ben poco dal quadro morfologico descritto precedentemente. Nel meato la volta e la base sono più avvicinate, essendo solo separate da una fessura alta in media appena 80 μ, ma sono in tutti i punti completamente staccate l' una dall' altra. Pure lo stato

di sviluppo delle produzioni epiteliali non presenta sostanziali differenze: la sola diversità rilevabile è la minore grandezza dei gomitoli delle ghiandole tubulose. Lo studio istologico del condotto uditivo del neonato di *Dasypus villosus* ci denota un aspetto strutturale ancora molto arretrato. Nel meato non è riconoscibile un lume, in quanto l'epitelio della volta è saldato con quello della base. Fra le due superfici epiteliali esiste però una linea di demarcazione rappresentata da uno strato di cellule corneificate. Solo in rarissimi e brevissimi tratti la corneificazione ha già prodotto la delaminazione dell'epitelio e di conseguenza un'iniziale distensione del lume, principiando così il formarsi di una fessura. Le superfici epiteliali così affacciate e fra loro fuse non sono pianeggianti, ma presentano delle ripiegature longitudinali. I follicoli piliferi sono alquanto numerosi, ma si trovano ancora nello stadio molto primitivo di gemme epiteliali compatte e sono appena visibili gli abbozzi delle ghiandole. Raccogliendo i dati analitici ricavati dall' esame strutturale dei tre esemplari di dasipi descritti, si può ricostruire un quadro morfologico, sia pure limitato agli ultimi stadi, dello sviluppo dell' orecchio esterno in questi mammiferi. Come modello di riferimento e di controllo mi sono avvalso dello studio della morfogenesi dell' orecchio, seguita da E. ROLAND in *Mus musculus*. E. ROLAND ha visto come nel topo il primitivo meato acustico esterno (meato primario), derivato dall' approfondimento della *fossa angularis*, inizialmente abbozzato come una fessura incurvata a doccia, si trasformi successivamente per la fusione delle sue pareti, in una lamina epiteliale compatta. Questo processo nel topo è compiuto al 17° giorno di vita fetale. Alla nascita il meato è ancora completamente chiuso; soltanto due giorni dopo si inizia il processo di corneificazione che prelude alla sua successiva apertura e trasformazione nel meato definitivo, ma che non è terminato prima del 15° giorno di vita postnatale. A quale momento dello sviluppo possiamo ricondurre l' aspetto strutturale fornito dal condotto uditivo dei vari dasipi esaminati?

È necessario subito premettere che le condizioni dell'orecchio del neonato di *Dasypus villosus*, anzichè mostrarci uno stadio più avanzato di quello presentato dai feti di *Dasypus hybridus*, ci riportano ad uno stadio anteriore. E precisamente è facile riconoscere che nel neonato di *Dasypus villosus* si è in presenza degli

stessi fatti notati da E. ROLAND nei topolini di 2-3 giorni e che potremo complessivamente definire come: iniziale dissociazione delle pareti del meato primario. Nel feto di *Dasypus hybridus*, lungo 60 mm., le condizioni del meato acustico, già completamente pervio, si possono ricondurre allo stadio di meato primario dissociato, che E. ROLAND descrisse nel topo di 13 giorni. Infine nell'altro feto, più maturo, di *Dasypus hybridus*, non si nota un sostanziale progresso rispetto al primo, in quanto l'apertura del meato non è ancora ultimata. Esso è poco anteriore alle condizioni del meato definitivo e corrisponde allo stadio che si riscontra nei topi verso il 14° giorno di vita postnatale.

La notevole eterocronia esistente fra lo sviluppo del meato uditivo in *Dasypus hybridus* e in *Dasypus villosus*, attesta il diverso grado di attitudine della prole di queste specie. Infatti nonostante l'affermazione generica di WEBER, che a proposito della prole negli armadilli scrive: « Die Jungen werden vollkommen geboren », BENAZZI, anche solo in base ai caratteri esterni, ha potuto stabilire che tra i neonati delle varie specie di armadilli esistono, circa il grado di sviluppo, notevoli differenze. Infatti l'A. ha trovato dei giovani di *Tatusia peba*, i quali per le condizioni dei rilievi cutanei e della rima palpebrale, ancora chiusa, appaiono meno sviluppati che non il feto di *Dasypus hybridus*, « molto vicino alla nascita ». L'esame da me portato sull'orecchio esterno dello stesso feto conferma l'elevato grado di precocità per la prole di *Dasypus* (*Tatusia*) *hybridus*, mentre le osservazioni compiute sull'orecchio del neonato di *Dasypus* (*Euphractus*) *villosus* indicano per la prole di questa specie un palese carattere di inettitudine.

Morfologia dello scheletro.

Per quanto concerne la conformazione scheletrica sia del padiglione che del meato uditivo, dobbiamo attenerci integralmente all'interpretazione di BOAS, riferita in principio. La porzione ossea dello scheletro del condotto uditivo, conformemente all'osservazione di CHAUVEAU, ha uno sviluppo minore nelle specie che presentano il lume del meato più largo, come infatti ho constatato nel coniglio, nel cane e nel gatto.

Circa lo scheletro cartilagineo, colla ricostruzione ideale attraverso le numerose serie di sezioni compiute, risulta evidente la continuità delle sue varie parti. Difatti, anche se nelle sezioni del meato si presentano spesso dei pezzi cartilaginei fra loro staccati, è facile interpretarli come appartenenti ai noti processi, accartocciati a tubo, della cartilagine auricolare. L' apparente discontinuità della cartilagine nel padiglione ad un attento esame si rivela sempre dovuta non a una reale divisione in pezzi distinti, ma alla presenza di fori o lacune. Che la conformazione della cartilagine auricolare in tutti i mammiferi sia sviluppata secondo lo schema di Boas, mi sembra anche dimostrato dallo sviluppo normale di detta cartilagine nella talpa, che com' è noto non possiede il padiglione uditivo. Infatti in *Talpa europaea* ho potuto osservare che quei pezzi della cartilagine auricolare, che negli altri mammiferi vanno a formare il padiglione nelle sue varie parti, restano invece accumulati e sovrapposti in corrispondenza dell' estremità distale del meato. L' affermazione di E. Roland, che nel topo la cartilagine del padiglione sarebbe costituita da parecchi pezzi giustapposti, deriva da una mera apparenza delle sezioni microscopiche. Infatti nelle sezioni sottili del padiglione del topo (e del resto non diversamente negli altri mammiferi), lo scheletro sembra formato da pezzi distinti. Io ho seguito queste soluzioni di continuità fra le varie parti della cartilagine nei piani successivi delle sezioni seriate ed ho sempre notato che esse si chiudono per la fusione dei loro margini, quindi non si tratta di una reale divisione in pezzi a sè stanti, bensì di semplici fori. Ma la dimostrazione più evidente dell' unità della cartilagine auricolare anche nel topo, l' ho ottenuta colorando *in toto* colla saffranina dei padiglioni di *Mus musculus* spogliati delle parti tegumentarie. Esaminando allora di piatto l' intero padiglione, ho potuto accertarmi che la lamina cartilaginea è veramente unica, e che le summenzionate lacune, di forma assai irregolare, hanno sempre estensione limitata.

Struttura istologica della cartilagine auricolare.

All' affermazione generica, riscontrabile in tutti i trattati, che la cartilagine auricolare dei mammiferi è di tipo elastico, contrad-

dice soltanto BOUIN il quale afferma che nell'orecchio dei roditori e chirotteri si trova un tipo di cartilagine ialina con prevalenza degli elementi cellulari.

Sarebbero appunto le cellule col loro turgore che impartiscono alla cartilagine proprietà di resistenza e di elasticità; tale turgore a sua volta sarebbe dovuto al fatto che nell'interno delle cellule si troverebbe un potente accumulo di grasso. Come confermano anche BAECKER, LEYDIG (¹) e SCHAFFER tra le cellule si distende un reticolo di sostanza fondamentale ialina.

Di più RONDININI afferma che « in topi di 30 giorni, le cellule contengono un'unica voluminosa goccia di grasso ». ROLAND nel suo studio sulla morfogenesi dell'orecchio esterno, compiuto su *Mus musculus*, a proposito della cartilagine ha notato che le cellule « nei comuni preparati istologici appaiono completamente vuote; il citoplasma è ridotto ad un sottile velo periferico, ed è praticamente invisibile; anche i nuclei, in numero di uno o due per cellula, sono estremamente schiacciati alla periferia delle cellule stesse, e quindi difficilmente visibili. Date queste disposizioni le singole cellule ricordano nell'aspetto le cellule adipose ».

Il fatto che la struttura della cartilagine del padiglione dei roditori e dei chirotteri differisce così profondamente da quella che è la struttura della cartilagine auricolare degli altri mammiferi, corrisponde palesemente alla diversa consistenza, grossolanamente constatabile del padiglione stesso. Infatti mentre in tutti gli altri ordini di mammiferi, qualunque sia la mole degli individui e la dimensione del padiglione, questo si presenta sempre come una formazione robusta e di spessore piuttosto notevole, nei piccoli roditori e chirotteri l'aspetto è ben diverso. Come è facile osservare, in alcuni roditori (topolino domestico e selvatico, ratti e cavia) e nei pipistrelli, il padiglione ha una consistenza membranacea e flaccida, tanto che quasi sembrerebbe mancare di uno scheletro interno. Ma nelle mie osservazioni sulla cartilagine auricolare di specie differenti di roditori, ho constatato tutta una gradazione di tipi nella struttura istologica. Ed i reperti osservati concordano ancora con l'aspetto esterno del padiglione. Infatti dal tipo parenchimatoso con scarsissima sostanza fondamentale ialina

---

(¹) Citati da RONDININI.

del padiglione di *Mus musculus*, *Epimys norvegicus*, *Epimys rattus* e *Apodemus sylvaticus*, si passa nel ghiro e nella cavia ad un tipo sostanzialmente non dissimile, ma nel quale la sostanza fondamentale è molto più abbondante, per giungere alla cartilagine assai compatta della lepre e del coniglio. Come già accennai, tali

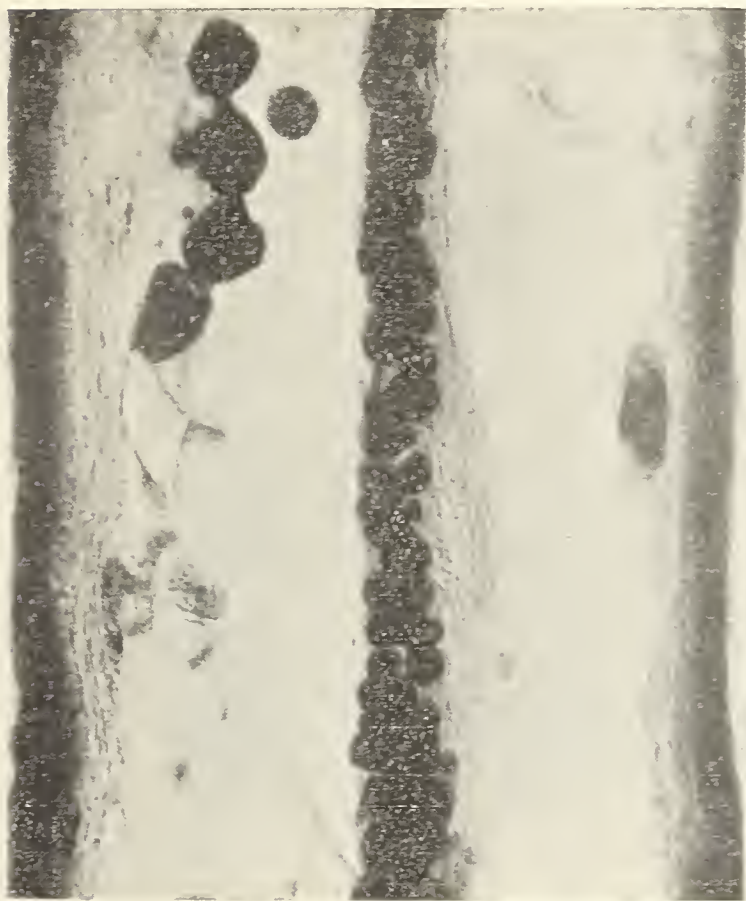



Fig. 7. — *Mus musculus*. Fissaz. acido osmico. Lamina cartilaginea del padiglione, formata quasi esclusivamente dalla vescicole cellulari piene di grasso.

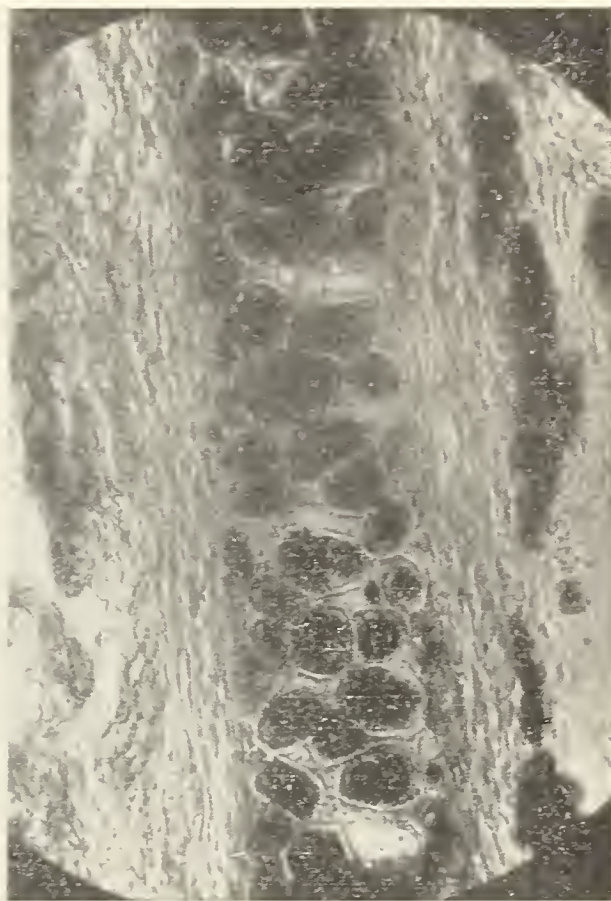



Fig. 8. — *Cavia cobaja*. Fissaz. acido osmico. Cartilagine auricolare (ialina). Il contenuto in grasso degli elementi cellulari appare qui meno abbondante. Inoltre fra le cellule si distinguono intervalli più o meno grandi occupati da sostanza fondamentale.

differenze istologiche concordano con l'aspetto esterno del padiglione, poichè questo, già più consistente nel ghiro che nei muridi, nella lepre e nel coniglio offre una considerevole robustezza.

Per accertarmi dell'eventuale presenza di fibre elastiche, su tutti i padiglioni ho eseguito la colorazione col metodo di WEIGERT (fucsina-resorcina-HCl) o la colorazione coll'orceina secondo il metodo di UNNA-TAENZER-LIVINI. Ho anche provato, per il padiglione del coniglio, della cavia, del topo domestico e dei ratti, a

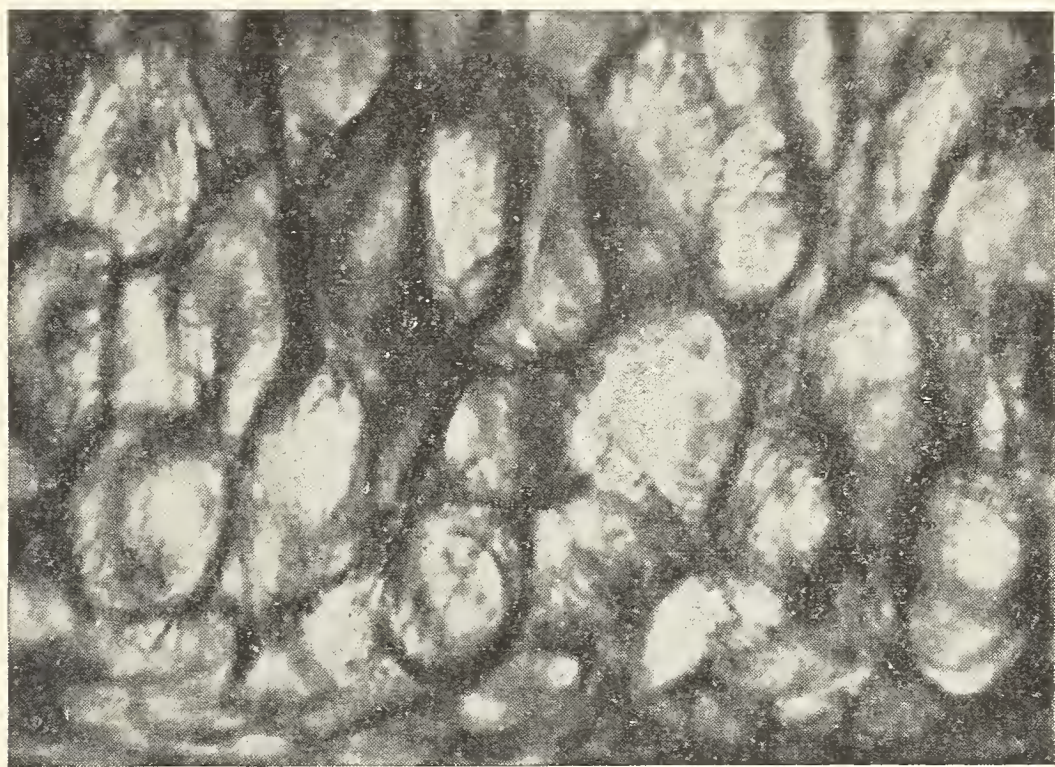
lasciare i pezzi a macerare per una cinquantina di giorni in una soluzione di cloruro sodico al 10 % prima di procedere alla fissazione e alla colorazione. Orbene per i chirotteri e per i roditori il risultato è sempre stato negativo. Viceversa questi metodi nei padiglioni di tutti gli altri mammiferi esaminati: talpa, riccio, gatto, cane, bue, cavallo, armadillo, hanno sempre svelata la presenza di fibre elastiche. Ho potuto confermare la natura grassa del contenuto delle grosse vescicole cellulari della cartilagine parenchimatosa dei muridi fissando alcuni pezzi di padiglione di *Mus musculus* in acido osmico: tutta la massa del condroblasto è risultata completamente e uniformemente annerita per l' avvenuta riduzione del metallo (Fig. 7).

Anche le cellule della cartilagine della cavia, dove la sostanza fondamentale è più abbondate e i condroblasti sono meno turgidi, risultano annerite dall' acido osmico: ma qui, per il fatto della relativa abbondanza della sostanza fondamentale, la funzione di sostegno non è più esclusivamente devoluta alla tensione elastica degli elementi cellulari, ma è anche esercitata dalla sostanza fondamentale medesima (Fig. 8).

La cartilagine auricolare anche nelle specie dove è elastica, presenta alcune differenze concernenti la struttura e le dimensioni delle fibre.

Negli insettivori talpa e riccio, le fibre elastiche, anche esaminate a fortissimo ingrandimento, appaiono estremamente sottili e filiformi: esse sono soprattutto addensate in corrispondenza della parte mediana della lamina cartilaginea e, nell' anastomizzarsi fra di loro, determinano la formazione di un reticolo a maglie irregolari e minute (Fig. 9). Nel cane le fibre elastiche hanno sempre un intreccio molto fitto. Alla grande diversità che macroscopicamente si nota fra il padiglione delle varie razze (in talune rigido ed eretto, in altre molle e pendente) non fa riscontro nessuna differenza istologica veramente essenziale. Infatti anche nelle razze con padiglione molle e pendente, dove si sarebbe potuto credere che le fibre elastiche mancassero del tutto, ho constatato invece che sono assai abbondanti: v' è la sola particolarità che esse sono quasi esclusivamente localizzate nelle due zone superficiali della lamina, mancando in quella assile. Nel gatto le fibre elastiche sono poco abbondanti e la sostanza elastica compare più comunemente sotto forma di granuli. Nei feti di *Dasypus hybridus* esa-

minati le fibre elastiche della cartilagine presentano uno sviluppo considerevole, appaiono addensate nella parte assile della lamina e, nonostante l'età, sono meno tenui che negl'insettivori adulti.

Le fibre elastiche della cartilagine auricolare raggiungono la massima robustezza nei grossi mammiferi come il bue ed il cavallo.

Fig, 9. — *Talpa europaea*. Col. orceina (Unna-Tänzer-Livini). Cartilagine auricolare. Le fibre elastiche molto sottili si intrecciano in una rete molto fitta.

Quivi decorrono prevalentemente nel senso trasversale alla lamina; in prossimità delle superfici si sfrangiano in filuzzi più sottili, sono fra loro anastomizzate, presentano in corrispondenza delle anastomosi dei rigonfiamenti nodulari, e si riuniscono talora in fascetti di notevole spessore. Quando si colora questa cartilagine coi metodi normali di colorazione, che non tingono la sostanza elastica, gli spazii occupati dalle fibre risultano otticamente vuoti: si ha così una specie di immagine negativa delle fibre, al posto delle quali si scorgono appunto dei canali vuoti. Poichè la presenza delle fibre elastiche nella cartilagine auricolare sembra collegata alla robustezza del padiglione, si può prospettare che vi siano differenze fra l'aspetto della cartilagine nell'animale giovane

e nell'adulto. Viceversa esse non esistono, come ho constatato, p. es., in *Bos taurus*. Del resto a tale quesito si trova già una risposta nello studio fatto da KROMPECHER sullo sviluppo della cartilagine elastica nell'orecchio della pecora e del maiale. Questo A. dice infatti che già nel feto di pecora lungo 200 mm. tutte le fibre elastiche sono bene sviluppate e nell'ulteriore sviluppo fetale fino alla nascita gli elementi elastici subiscono un semplice rinforzo, mentre continua la formazione della sostanza fondamentale ialina. Con i reperti di questo A. concordano anche le mie osservazioni sui feti di *Dasypus hybridus*: infatti già nel feto di 60 mm. le fibre elastiche appaiono nettamente sviluppate, mentre la sostanza fondamentale è assai scarsa. La priorità di sviluppo delle fibre elastiche rispetto alla sostanza fondamentale è pure un reperto di valido appoggio alla teoria citogenica delle fibre medesime, sostenuta da KROMPECHER, contrariamente all'ipotesi di una loro origine o dalla sostanza fondamentale ialina (RABL-RÜCKARD) (1), o da fibre connettivali indifferenziate (KORFF) (2).

Tenendo conto che in tutti gli animali il padiglione auricolare è soggetto alle stesse possibilità di azioni meccaniche, pressione, trazione, torsione, e che la sua resistenza a tali influenze esterne è affidata alla cartilagine, può interessare indagarne la struttura in rapporto alla funzione.

Per la stessa disposizione del padiglione e per il fatto che le flessioni possono avvenire sia verso l'interno che verso l'esterno, la ripartizione delle zone di pressione, tensione e neutralità meccanica deve risultare di volta in volta spostata. Quindi non si debbono avere nella struttura della lamina cartilaginea zone di differente resistenza: le due superfici della lamina sono fra loro meccanicamente equivalenti.

Per quanto concerne la grande maggioranza dei casi, insettivori, carnivori, sdentati e grossi mammiferi, dove la cartilagine auricolare è di tipo elastico, è logico attribuire alle fibre elastiche il compito di resistere agli sforzi meccanici. Infatti osserviamo che le fibre medesime sono dirette prevalentemente in senso per-

---

(1) Citato da KROMPECHER.
(2) Citato da KROMPECHER.

pendicolare alla lamina, posizione questa che ne assicura il massimo rendimento funzionale.

Un caso diverso si prospetta invece per l'architettura funzionale della cartilagine auricolare dei roditori.

Hansen (¹) distingue nella sostanza fondamentale della cartilagine ialina:

1) una sostanza basofila, *condromucoide*, che corrisponde alle capsule;

2) una sostanza acidofila, *albumoide*, i cui caratteri la avvicinano tanto alla cheratina che all'elastina;

3) una sostanza *collagena*, pure acidofila, sotto forma di fibrille.

Per comprendere la struttura funzionale della cartilagine ialina, occorre ricordare che alle proprietà fondamentali delle fibrille s'aggiunge quella della sostanza fondamentale cementante che agglutina le fibrille fra loro: l'albumoide.

Inoltre specialmente nella cartilagine cellulare dei piccoli roditori e microchirotteri, bisogna tener conto della tensione elastica delle vescicole cellulari. Si deve quindi considerare questo tipo a parte dalla semplice cartilagine ialina dei grossi roditori.

Dei quattro costituenti istologici della cartilagine dell'orecchio, di tipo cellulare, vescicole cellulari, capsule di sostanza condromucoide, sostanza albumoide, fibre collagene, sembra che le prime esercitino il più importante compito meccanico, in virtù del loro turgore. L'importanza funzionale della sostanza albumoide sembra però anche assai notevole; infatti, mediante la colorazione colla fucsina-resorcina, si osserva che tale sostanza è particolarmente diffusa ed occupa completamente tutti gli spazi intercellulari; di più i suoi caratteri chimico-fisici, come osserva Hansen, la avvicinano all'elastina. Le capsule di sostanza condromucoide sono molto sottili; le fibre collagene sono alquanto scarse; infatti la colorazione colla picro-fucsina non ne rivela che piccole quantità in seno alla sostanza ialina. Esse formano invece un pericondrio molto potente, quindi, conformemente alle idee di Benninghoff (²), il quale ritiene che le fibrille collagene resistano alla trazione

---

(¹) Citato da Schopfer.
(²) Citato da Bujard.

mentre la sostanza ialina resisterebbe alla pressione, nella cartilagine auricolare dei muridi e dei microchirotteri il pericondrio rappresenterebbe l'elemento principale di resistenza alla trazione, mentre cellule e sostanza albumoide avrebbero il compito di resistere alla pressione.

Nella cartilagine auricolare ialina dei grossi roditori (p. es. coniglio), la struttura è la seguente: cellule piccole e non turgide,

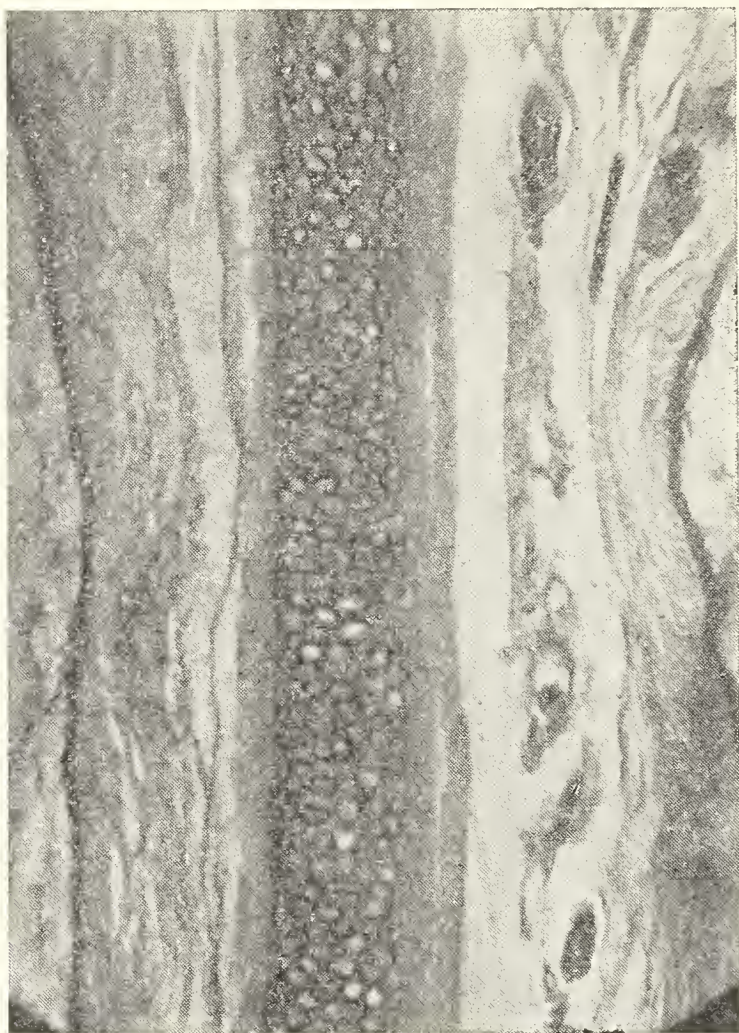



Fig. 10. — *Oryctolagus cuniculus.* Lamina cartilaginea del padiglione, nella quale sono molto evidenti le capsule pericellulari.

capsule pericellulari sempre ben vistose e ben colorabili (Fig. 10), sostanza albumoide piuttosto scarsa (la colorazione colla fucsina-resorcina dà, a parte la tinta vivace delle capsule, una tinta di fondo grigio-violacea assai debole a tutta la cartilagine).

Le trabecole collagene sono invece molto abbondanti : infatti nei preparati colorati colla picro-fucsina, la parte centrale della

lamina cartilaginea assume la stessa tinta rosea molto viva del pericondrio. L'interpretazione funzionale di tale struttura porta a ritenere che nella cartilagine auricolare dei grossi roditori, la resistenza alla trazione non sia soltanto un carattere del pericondrio, ma anche di tutta la sostanza fondamentale; gli elementi più resistenti alla pressione sarebbero le capsule pericellulari, i così detti « chondrinballen » di Mörner.

Riassunto.

Dalla descrizione analitica delle disposizioni ghiandolari del meato acustico nelle specie di mammiferi studiati è implicitamente dimostrato come manchi uno schema comune di organizzazione. Le ghiandole sono del tipo sudoriparo e sebaceo, ma le prime possono anche mancare (roditori). Le ghiandole del condotto uditivo sono ad ogni modo da ricondurre alle comuni formazioni del tegumento più o meno modificate.

Essendo nota l'esistenza di un particolare organo ghiandolare sebaceo, oltre che nella talpa, in alcune specie di roditori, *Mus musculus*, *Epimys norvegicus*, *Epimys rattus*, *Arvicola*, tutti miomorfi, ho voluto estendere la ricerca alle specie *Apodemus sylvaticus* e *Glis glis*, che rientrano nello stesso gruppo sistematico. Mentre nella prima specie ho effettivamente trovata la ghiandola ricercata, essa manca invece nella seconda. In seguito a ciò ed al fatto, già noto, che tale formazione esiste in una specie appartenente ad altro ordine, la talpa, ho potuto convincermi che essa non rappresenta una disposizione di valore sistematico.

Ho dimostrato, sia collo studio delle sezioni seriate, sia coll'esame diretto del padiglione colorato *in toto*, che anche in *Mus musculus* la cartilagine auricolare è costituita da una lamina unica e indivisa, corrispondentemente all'interpretazione data da Boas per tutti i mammiferi.

Ho inoltre messo in evidenza alcune particolarità riguardanti l'istologia della cartilagine, soffermandomi soprattutto sulla sua differente costituzione e struttura funzionale nelle varie specie di roditori, dove essa, anzichè elastica, è di tipo ialino.

BIBLIOGRAFIA

BECCARI N. — *Le ghiandole suborbitali nella Gazzella dorcas.* « Monit. Zool. Ital. ». Vol XX, 1909.

ID. — *Sullo sviluppo delle ghiandole sudoripare e sebacee nella pecora.* « Arch. Ital. di Anat. ed Embr. ». Vol. VIII, 1909.

BENAZZI M. — *L'evoluzione di un carattere biologico nei mammiferi: la viviparità.* « Attualità zoologiche ». Vol. I, 1933.

BOAS J. — *Zur vergleichenden Anatomie des Ohrknorpels der Säugetiere.* Kopenhagen « Anat. Anzeig. ». Vol. XXX, 1907.

ID. — *Aüssere Ohr*; *im « Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere » herausgeg.* von Bolk, Göppert, Kallius, Lubosch. Wien, 1934.

BOUIN P. — « Éléments d'histologie ». Paris, 1929.

BUJARD E. — *Remarques sur l'architecture fonctionelle du cartilage de quelques anneaux trachéaux.* « Bull. d' histol. appliq. ». Vol. XII, Lion, 1935.

CAPONNETTO A. — *Sullo sviluppo delle fibre elastiche nella cartilagine dell' orecchio esterno nell' uomo.* « Arch. Ital. Anat. ». Vol. XXX, 1932.

CHAUVEAU C. — *Sur quelques points de l'anatomie comparée de l'oreille moyenne et de l'oreille externe.* (*Lapin*). « Arch. Internat. de Laryng., de Otolog. et de Rhinol. ». Vol. XIX, 1905.

CLARA M. — *Neue Untersuchungen zur Frage der Teilung bei den Talgdrüsen.* « Zeitschr. f. mikr. anat. Forsch. ». Vol. XVIII, 1929.

ELLENBERGER UND BAUM. — « Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere ». Berlin, 1912.

FAVRE F. — *Contribution à l'étude des Glandes Cérumineuses.* « Diss. Lausanne », 1929.

HEGEWALD C. — *Vergleich. histolog. Untersuch. über den aüsseren Gehörgan der Haussäugetiere.* « Zeitschr. f. Morphol. und Antropol. ». Vol. XVI, 1913.

HENNEBERG. — *Zur Entwicklung der Ohrmuschel.* « Verhandl. d. anat. Gesell. ». Würzburg, 1907.

HERTWIG O. — « Elementi di Embriologia dell'uomo e dei Vertebrati ». Milano, 1927.

KOLMER W. — *Das Gehörorgan*; im « Handbuch der mikroscopischen Anatomie des Menschen. ». Berlin, 1927.

ID. — *Studien am Labyrinth der Insektivoren*. « Sitz. Ber. d. Math. naturwiss. Kl. der Akad. d. Wissens. ». Wien, 1913.

KROMPECHER E. — *Note de resumée: Le développement du cartilage élastique*. « C. R. Ass. Anat. ». Amsterdam, 1930.

ID. — *Note de resumée: Le développement embryonnaire des éléments élastiques dans le tissu conjonctif et dans le cartilage élastique*. « C. R. Ass. Anat. ». Amsterdam, 1930.

ID. — *Die Entwicklung des elastichen Fasern des Bindegewebes*. « Verhandl. d. anat. Gesell. ». Amsterdam, 1931.

ID. — *Die Entwicklung des elastichen Knorpels*. « Verhandl. d. anat. Gesell. ». Amsterdam, 1931.

LOEWENTHAL N. — *A propos des glandes de Meibomius modifiées à l'angle externe de l'oeil de quelques rongeurs*. « Bull. d'histol. appliq. ». Tome VIII, Lion, 1931.

MONTANARO S. — *La pretesa esistenza di ghiandole sebacee nella membrana timpanica del gatto*. « Ric. Lab. Anat. Univ. Roma ». Vol. XIX, 1919.

MÜNCH F. — *Ueber die Entwicklung des Knorpels des äusseren Ohres*. « Morphol. Arbeiten ». Vol. VII, Jena, 1897.

NEUBERT K. — *Zur Morphologie der Talgdrüsen*. « Verhandl. d. anat. Gesell. ». Frankfurt, 1928.

OHE (VON DER) H. — *Ueber das Vorkommen und den Bau der Zirkumoraldrüse der Katze*. « Anat. Anz. ». Vol. LXIII, 1927.

PELLEGRINI E. — *Nota sull'anatomia delle ghiandole ceruminose*. « Monit. Zool. Ital. ». Vol. XLII, 1931.

ROLAND E. J. — *Dell'esistenza di una grande ghiandola sebacea nel condotto uditivo esterno dei muridi nostrali*. « Rend. R. Accad. naz. d. Lincei ». Vol. XIX, 1934.

ID. — *Morfogenesi dell'orecchio esterno*. « Rend. R. Accad. naz. d. Lincei ». Vol. XIX, 1934.

ID. — *Morfogenesi dell'orecchio esterno*. « Ricerche di Morfologia ». Torino, 1935.

RONDININI R. — *Osservazioni sulla istogenesi della cartilagine cellulare nel Mus musculus*. « Boll. Soc. Ital. Biol. sperim ». Ottobre-Dicembre 1933.

SCHAFFER J. — *Zur Philogenese des Talgdrüsen*. « Zeitschr. f. mikrosc. anat. Forsch. ». Vol. XXII, 1930.

SCHOPFER F. — *Contribution à l'étude de l'histologie des cartilages trachéaux et de leur structure fonctionnelle*. « Arch. d'Anat., d'histol. et de Embryologie ». Vol. XIX, Strasbourg, 1935.

STOSS. — *Die aussere Bedeckung mit Einschluss des Epithelgewebes*; im « Handbuch d. vergleich. mikrosc. Anat. d. Haustiere ». Herausgeg. von Ellenberger.

TEREG J. — *Das Gehörorgan;* im « Handbuch d. vergleich. mikrosc. Anat. d. Haustiere ». Herausgeg. von Ellenberger.

VIALLETON L. — « Éléments de Morphologie des Vértebrés ». Paris, 1911.

WEBER M. — « Die Säugetiere ». Jena, 1928.

WOOD-JONES F. e WENN J. CHUAN. — *The development of the external ear.* « Journ. of Anat. and Physiol. ». Vol. LXVIII, 1934.

ZAWISCH-OSSENITZ C. — *Das Talgdrüsenorgan des Gehörganges von Nagern und Insektivoren.* « Zeitschr. f. mikrosk. anat. Forschung ». Vol. XXXIII, 1933.

ZIMMERL U. — *La muta dei peli nel cane.* « Nuovo Ercolani ». 1929.

ID. — « Trattato di anatomia veterinaria ». Torino, 1930.

Prof. Giuseppe Scortecci

GLI ANFIBI DELLA TRIPOLITANIA

Introduzione.

Visitando nei mesi di Febbraio, Marzo e parte dell'Aprile 1934 le oasi del Fezzan, in cui m'ero recato a compiere una ricerca zoologica per incarico della Reale Società Geografica, ebbi la percezione esatta dell'interesse che avrebbe presentato lo studio degli anfibi della regione. Perciò, pur non trascurando gli altri gruppi d'animali, mi occupai molto attivamente di questi vertebrati ed oltre a raccoglierne un buon numero, adulti, giovani, larve, uova, in quasi tutte le oasi, feci osservazioni il più possibile accurate sul loro modo di vita e sull'ambiente.

Complessivamente radunai oltre settecento esemplari che, insieme con una certa quantità di altri, raccolti in precedenza dal Prof. G. Zavattari (il primo studioso che riportò anfibi dalle regioni interne della Tripolitania) e dal Prof. Cipriani, mi permisero d'iniziare lo studio della classe nella nostra Colonia del Mediterraneo con la speranza di poter dire qualche cosa di più sicuro e preciso di quanto era stato detto in passato. Poichè è necessario ricordare che nella Tripolitania, come del resto in tutta la Libia, alle raccolte di anfibi non era mai stata data alcuna importanza, e nulla o quasi si sapeva circa il modo di presentarsi della classe nelle zone a sud dell'altipiano. Il lavoro più importante che riguardava gli anfibi, era quello del Prof. F. Werner pubblicato nel 1909.

In seguito, volendo avere conferma di alcuni fatti notati durante lo studio, pregai il Ten. dei RR. Carabinieri L. Lucchesi, il Cav. Giovanni Garganese ed il Ten. Medico Dr. L. Andreani di inviarmi altri esemplari di Gat, Elbarkat, El Gedid (Sebha), Brach, cosa che essi fecero con una sollecitudine ed una cortesia di cui li ringrazio vivamente. La raccolta quindi si arricchì ancora. Divenne poi più numerosa per l'apporto di altri individui,

alcuni donatimi dall'Istituto di Anatomia Comparata di Firenze, altri raccolti dal Dr. E. Moltoni, dal Prof. T. Provasi, dal Sig. Confalonieri.

Recentemente infine il Dr. Cesare Chiesa che ha compiuto un lunghissimo e interessantissimo viaggio nell'interno della Tripolitania, ha recato un ultimo e ottimo contributo alla raccolta la quale così si è avvicinata molto al migliaio di esemplari, provenienti da numerosissime località della parte costiera, dell'altipiano e specialmente del deserto tripolitano.

Per ciò che riguarda le condizioni ambientali sono in debito di riconoscenza al Colonnello E. De Agostini, fino a poco tempo fa Capo dell'Ufficio Studi del Governo della Tripolitania, il quale mi inviò i risultati di molte analisi delle acque di oasi desertiche, ed al Ten. dei RR. Carabinieri L. Lucchesi il quale mi mandò campioni di acque di El Gedid, Elbarkat, Gat, e mi fece avere preziose informazioni. Riconoscenza devo infine al Prof. G. Colosi, al Major Stanley S. Flower, al Dr. H. W. Parker del British Museum, che gentilissimamente mi fornirono schiarimenti e mi espressero la loro opinione su particolari questioni, al Prof. F. Ghigi e al Prof. E. Zavattari i quali mi furono larghi di consigli.

Il copioso materiale a disposizione, la lunga osservazione degli animali in vivo e delle loro condizioni ambientali, la conoscenza diretta del paese, mi hanno permesso di approfondire lo studio di questo interessantissimo gruppo di animali e di impostare vari problemi, alcuni dei quali ho anche tentato di risolvere. Dico ho tentato poichè sono ben lontano dal voler sostenere che le prove addotte, nella loro totalità, rivestano il carattere di verità assoluta. Esse sembrano vere, ma l'ambiente in cui si svolge la vita di questi animali è così complesso, e anche così poco conosciuto sotto moltissimi punti di vista (poichè è assolutamente da escludersi che gli studi sulle condizioni di vita degli animali nelle regioni desertiche siano, nonostante gli studi del Buxton e di altri, esaurienti) che, allo stato attuale delle conoscenze, quasi ogni recisa affermazione può essere definita peccato di superbia.

Questi tentativi peraltro, non ritengo affatto che possano meritare gli aggettivi vani e inutili; forse essi ci portano proprio vicini alla verità e certamente servono a mettere in viva luce problemi di cui non s'era nemmeno sospettata l'esistenza, problemi che potranno essere ripresi e sviscerati, che spingeranno i cultori di biologia a intensificare le ricerche e gli studi nelle zone desertiche, campo immenso e sicuramente fecondissimo.

Parte speciale.

Rana es. ridibunda Pall.

Rumia (Garian), 2 es. juv. 9 Febbraio 1934. G. Scortecci l., 1 ♀ 16 Aprile 1935. Prof. T. Provasi l., 4 ♂♂, 4 ♀♀, 3 iuv. 18 Aprile 1935, Dr. E. Moltoni l.

Scec Sciuc, 1 es. juv. 9 Febbraio 1934. G. Scortecci l.

Tauorga, 3 ♂♂ e 3 ♀♀ 18 Febbraio 1935. Dono dell'Istituto di Anatomia comparata di Firenze.

Derg, 1 ♂ e 5 ♀♀, 4 Marzo 1932. Prof. L. Cipriani l.

Esemplari di Rumia (Tav. I, fig. 7).

I maschi adulti misurano da 42 a 47 mm. di lunghezza dall'estremità del muso all'apertura cloacale; le femmine da 54 a 62. Tanto nei primi quanto nelle seconde, gli arti posteriori stesi in avanti giungono con l'articolazione tarso metatarsale o alla estremità del muso o assai più innanzi; ripiegati ad angolo retto, le articolazioni tibio tarsali o si sovrappongono di poco, oppure non si sovrappongono affatto. Il tubercolo metarsale interno misura da due a tre millimetri ed il dito interno da 6 ad 8; la lunghezza del tubercolo entra perciò tre, o al massimo quattro volte, nella lunghezza del primo dito.

La colorazione delle parti superiori è grigio verdastra con poche macchie dorsali brune e generalmente con una striscia vertebrale biancastra. Non mancano peraltro esemplari di colore del tutto uniforme e senza linea vertebrale. Le parti inferiori sono biancastre con macchiette grigie nella parte bassa dell'addome. La parte inferiore e posteriore delle cosce presenta una marmoreggiatura grigio marrone chiara. I giovani, nella parte posteriore e inferiore delle cosce, sono di un giallo aranciato assai vivo.

Esemplare di Scec Sciuc.

Il giovane di questa località non differisce dai giovani di Rumia. Misura circa 33 millimetri e le gambe posteriori, piegate ad angolo retto, non si toccano l'una con l'altra.

Esemplari di Tauorga (Tav. I, fig. 6).

I maschi misurano da 52 a 57 mm. e le femmine da 53 a 70. Gli arti posteriori, stesi in avanti, giungono con l'articolazione tarso metatarsale tra l'occhio e le narici, o alle narici, o alla estremità del muso, od ancora un po' più innanzi. Il tubercolo metatarsale interno misura da 2 a 3 millimetri ed il suo rapporto con la lunghezza del dito interno si mantiene uguale a quello degli esemplari di Rumia. Come in questi, alcune volte gli arti posteriori piegati ad angolo retto si toccano e si accavallano, altre volte invece non arrivano affatto a toccarsi.

Differentissima è invece la colorazione. Nelle parti superiori sono di un grigio oliva scurissimo, e di sei esemplari uno solo ha la striscia vertebrale biancastra. In cinque esemplari sono presenti alcune macchie scure che mancano invece in un maschio. Le labbra sono dello stesso colore del dorso, oppure biancastre. Le parti inferiori sono biancastre con una fittissima e spiccatissima marmorizzazione decisamente nera.

Esemplari di Derg.

Di questi esemplari uno solo purtroppo è in buono stato di conservazione. Si tratta di una femmina la quale misura 58 millimetri. Gli altri, quattro femmine ed un maschio, sono disseccati e non possono essere misurati con precisione. Nell' esemplare in perfetto stato gli arti posteriori stesi in avanti giungono oltre l'estremità del muso e, piegati ad angolo retto, si accavallano. Il tubercolo metarsale interno è un po' più di un terzo del dito interno. La colorazione delle parti superiori di tutti gli esemplari è grigia uniforme o con poche macchie brune; manca sempre la linea vertebrale biancastra. Le parti inferiori sono biancastre e l'addome presenta, ad eccezione di un esemplare, una spiccata marmorizzazione bruna simile a quella della parte inferiore e posteriore delle cosce.

Considerazioni su *Rana es. ridibunda.*

Il numero degli esemplari di *Rana es. ridibunda* presi in esame, è troppo scarso e proveniente da troppo poche località della Tripolitania perchè si possa dire qualche cosa di preciso e di sicuro, pur tuttavia si può accertare che *Rana es. ridibunda* si presenta diversissima da una località all' altra, variabile se non

come *Bufo viridis*, di cui si dirà più avanti, almeno in grado molto alto. Basta mettere a confronto gli esemplari di Tauorga con quelli di Rumia e di Derg per avere una riprova precisa di ciò.

Notevolissime ed interessanti sono anche le variazioni tra individui ed individui di una stessa località. Come è ben noto la varietà *ridibunda* è distinta dalla forma tipica principalmente: dalle maggiori dimensioni, dall'aspetto e proporzione del tubercolo metarsale interno, dalla lunghezza degli arti posteriori i quali piegati ad angolo retto con il corpo si accavallano quasi sempre, e anche dalla colorazione.

Ebbene, innanzi tutti gli esemplari della Tripolitania esaminati, non hanno quelle grandi dimensioni caratteristiche della sottospecie e neppure hanno costanti gli altri caratteri. Gli arti posteriori, ad esempio, quando vengono piegati ad angolo retto con il corpo non si accavallano in tutti gli esemplari, come s'è visto, e la colorazione è varia a seconda delle località (si guardino le due figure di *Rana es. ridibunda* che si trovano nelle tavole accluse al presente lavoro). Anche il Boulenger del resto, descrivendo esemplari di *Rana es. ridibunda* provenienti dall'Ungheria, da Damasco e da Angora (Ann. Mag. Nat. Hist. 1918 (9) vol. 2 pag. 247) riconobbe che gli arti posteriori della sottospecie ora si accavallano ora no.

In conclusione dunque ci si accorge che negli esemplari della Tripolitania presi in esame, alcuni caratteri distintivi della sottospecie non hanno alcun valore e che, fisso e costante, ne rimane invece uno: la forma e la dimensione del tubercolo metatarsale interno, carattere il quale peraltro, pur da solo, serve abbastanza bene per far attribuire almeno per il momento gli individui della Tripolitania alla sottospecie in parola.

A questo punto però sorge spontanea una domanda. Se individui di una identica località, catturati in una medesima stagione, alcuni hanno gli arti posteriori che piegati ad angolo retto con il corpo si accavallano ed altri no, si può ammettere la varietà della *esculenta* descritta dal Boulenger con il nome di *saharica*? Di essa ne furono catturati ad El Golea, In Sahah, Igosten, nel deserto sud Algerino (vedi Nov. Zool. 1913 vol. XX pag. 84) vari esemplari dei due sessi misuranti da un minimo di 54 ad un massimo di 80 mm. Descrivendoli come appartenenti ad una nuova varietà, il Boulenger scrisse « agrees with the var. *ridi-*

bunda in the small size of inner metatarsal tubercle, but differs in the shorter tibiae, wich do not overlap when placed at right angle to the body. The tibio tarsal articulation reaches the tympanum or the eye ».

Unico carattere distintivo importante della *saharica* dalla *ridibunda* sarebbe dunque la minor lunghezza delle tibie. Ma come esso carattere può servire allo scopo se, come si è visto, in esemplari di una medesima località è variabilissimo ?

Il Boulenger stesso del resto, pur non ripudiando la sua varietà *saharica*, scrisse nel 1918 « Looking at thing from a pratical stand point, we must regard the var. *saharica* as but a sligt modification, a geographical race, distinguable from its nearest neighbour but impossible to definite if specimens from the whole range of distribution af the var. *ridibunda* are taken in consideration ».

Una razza geografica ristretta ad alcune oasi allora ? Ciò era accettabile nel 1918, quando si poteva supporre che tali variazioni destinate a caratterizzare la *saharica* fossero limitate a individui delle tre località nominate, ma oggi sapendo che rane attribuibili a *saharica* sono state rinvenute anche lungo la costa algerina, che rane apparentemente simili ad essa sono note per varie località della Tripolitania, non si può più parlare di razza geografica ristretta a poche oasi. Secondo la mia opinione *Rana es. saharica* deve senz'altro essere messa in sinonimia con la sottospecie *ridibunda*, sottospecie molto complessa e di difficilissima determinazione, particolarmente quando si studiano esemplari provenienti dai limiti estremi della sua grandissima area di diffusione, quali sono appunto quelli di In Salak, El Golea, oppure quelli ritrovati a In Amguel sul versante occidentale del massiccio dell'Hoggar a 1037 metri di altitudine (Seurat, Etudes zoologiques du Sahara centrale. Memoires de la Société d'Hist. Nat. de la Afrique di Nord, pag. 40, 50, 53, 1934, N. 4) o ad Adrar (Touat) località tutte del sud Algerino, od ancora sull'Atlante marocchino sino a oltre 2000 metri.

A dimostrare le difficoltà che si incontrano nella classificazione delle rane appartenenti al gruppo *esculenta* si può citare anche il seguente fatto. Il Boulenger nel 1905 (Ann. Mag. Nat. Hist. 17, pag. 552) basandosi su due esemplari raccolti nella Persia sud occidentale, descrisse una nuova sottospecie battezzandola *susana* e dicendola assai simile a *Rana es. ridibunda*, ma con

gambe più corte, presso a poco come nella forma tipica. A questa varietà egli poi avvicinò la algerina *saharica*. Nel 1918 però, il Boulenger stesso riconobbe l'impossibilità di mantenere la sottospecie, e disse che gli esemplari di *susana* dovevano essere attribuiti invece a *ridibunda*. Fece notare contemporaneamente, che avendo studiato individui provenienti da Angora e da Damasco, s'era accorto che, mentre alcuni avevano le gambe lunghe come nella *ridibunda* altri le avevano assai più brevi e non si accavallavano una volta piegate ad angolo retto con il corpo.

Le variazioni della *ridibunda* su accennate, non sono peraltro le più grandi. Nel territorio di Gat si trovano esemplari per cui, pur essendo supponibile con un certo fondamento la derivazione dalla sottospecie in parola, è assolutamente impossibile sostenere che ad essa appartengano.

Dalla forma tipica della *esculenta*, per la riduzione del tubercolo metatarsale interno, per il maggiore sviluppo degli arti, per l'aumento di dimensioni, si passa alla varietà *ridibunda*; da questa per la riduzione ancora del tubercolo metatarsale interno, per un ritorno a dimensioni più modeste, e per l'acquisizione di altri caratteri minori, giungiamo ad una forma la quale assurge a mio parere al grado di una vera e propria specie, nettamente diversa da tutte quelle conosciute e per la quale propongo il nome di *zavattarii* in onore del Prof. Zavattari al quale si deve l'iniziativa delle esplorazioni zoologiche del Fezzan.

Rana zavattarii n. sp.

(Tav. I, fig. 1, 2, 3, 4)

Visitando l'oasi di Elbarkat a pochi chilometri a sud di Gat, nel febbraio e nel marzo del 1934, vidi qualche raro esemplare di *Rana* nuotare negli stessi laghetti in cui vivevano *Barbus deserti* ed *Hemichromis bimaculatus*. Nonostante tutti i mezzi tentati, riuscii a catturarne un solo individuo giovane e questo, con molta incertezza, lo attribuii alla varietà *ridibunda* dandone notizia in una comunicazione presentata al congresso di studi coloniali dell'Ottobre dello stesso anno. Volendo avere esemplari adulti per una più esatta determinazione scrissi al Cav. Giovanni Garganese che risiede in Gat, pregandolo di recarsi a Elbarkat e di raccogliere rane nei due laghetti. Il Cav. Giovanni Garganese accondiscese gentilmente alla mia richiesta e verso la fine dell'estate

mi inviò due esemplari adulti, due femmine, e un certo numero di larve.

In complesso dunque dell'oasi di Elbarkat sono in possesso dei seguenti esemplari :

1 es. juv. 2 Marzo 1934. G. Scortecci l.
2 es. ad. Estate 1934. Cav. G. Garganese l.
7 larve. Estate 1934. Cav. G. Garganese l.

Gli esemplari che contraddistinguo con le lettere A, B, C misurano rispettivamente 49, 42, 30 mm. dalla estremità del muso all'apertura cloacale ; tutti hanno il muso largo, tozzo simile a quello del disegno che a pag. 245 accompagna il lavoro del Boulenger del 1918 (a). Gli arti, stesi in avanti, giungono con l'articolazione tarso metatarsale all'estremità del muso nell'esemplare B, poco oltre le narici negli altri due ; ripiegate ad angolo retto con il tronco, le gambe si sovrappongono più o meno fortemente. Il tubercolo metarsale esterno è rotondo, piccolo, ma bene accennato. Quello interno di poco lo supera in grandezza, ed eguaglia o supera di poco quelli delle articolazioni delle dita dei piedi. È un po' allungato, poco rilevato e misura mm. 1 nei due adulti, mm. 0,6 nel giovine. Il dito intrno del piede è lungo rispettivamente 7, 5-6, 3-5 mm. Il rapporto perciò tra le due lunghezze è assai diverso da quello che si riscontra in *Rana es. ridibunda.* I piedi sono del tutto palmati, ma la membrana non è così ampia come ad esempio in *Rana occipitalis*, nè arriva all'estremità del quarto dito. Il timpano, rotondo, è assai grande ; misura due terzi o un poco di più del diametro dell'orbita. Lo spazio interorbitale è un po' più della metà delle palpebre superiori ; le narici sono un po' più distanti dall'estremità del muso che non dall'occhio. Ai lati del dorso, nei due adulti, sono ben distinti due cordoni ghiandolari, stretti come in *Rana es. esculenta*, i quali vanno presso a poco dal bordo posteriore del timpano all'altezza dell'attaccatura delle cosce. Nell' esemplare B, giungono più innanzi. Nel giovane, anche durante la vita, erano invisibili.

La lingua è relativamente stretta, intermedia tra i disegni *b* e *d* a pag. 244 del lavoro del Boulenger. I denti vomerini, disposti in due gruppi obliqui tra le coane, sono più vicini tra di loro che non al bordo interno delle coane. Il dorso è granuloso nei due adulti, liscio nel giovane. Il colore delle parti superiori è, in tutti e tre gli esemplari, marrone scuro, quasi uniforme sul

dorso e con macchie scure non molto appariscenti e non bene delimitate tanto sugli arti anteriori quanto sui posteriori. Le parti inferiori sono uniformemente biancastre.

In conclusione dunque i caratteri principali su cui si basa la separazione da *ridibunda* sono : l' estrema piccolezza del tubercolo metatarsale interno, la minore dimensione e il colore. Questi caratteri peraltro non sarebbero sufficenti per la separazione della nuova specie se l' esame delle larve non dimostrasse in maniera decisiva che si tratta di una forma a sè, inconfondibile con la sottospecie comune nel nord Africa.

Esaminando una ricchissima serie di larve delle varietà *ridibunda* e *chinensis*, il Boulenger disse di non aver riscontrato nessuna diversità con i girini della forma tipica (vedi lavoro già citato del 1891), girini che egli aveva descritto magistralmente e magistralmente figurati nei Proc. Zool. Soc. 1891, pag. 593 tav. XLV. Quelli di Elbarkat peraltro sono diversissimi. Essi misurano da 33 a 55 mm. circa, (quelli di dimensioni maggiori hanno gli arti posteriori già sviluppati) mentre in *Rana esculenta esculenta* raggiungono anche 77 mm. (vedi lavoro del Boulenger già citato pag. 605) e in *Rana es. ridibunda* anche 111 mm. Il tronco misura assai più di una metà della coda. Si hanno infatti queste proporzioni : estremità del muso-attaccatura della coda mm. 15,5 ; coda mm. 21,5 ; estremità del muso-attaccatura coda mm. 19,5 ; coda mm. 27,5.

Lo spiracolo, diretto verso l' alto e all' indietro, è in tutti quanti gli esemplari assai più vicino all' apertura cloacale che non all' estremità del muso. La coda non termina affatto in una punta acuta, ma un po' ottusa, tondeggiante, e il profilo della membrana non è tipicamente convesso, ma quasi diritto. La parte membranosa inoltre ha uno sviluppo assai minore che in *Rana es. esculenta.* Quasi eguali sono invece gli altri caratteri strutturali compreso il numero e la disposizione dei dentini cornei delle labbra. Più forti sembrano essere invece le mascelle e lievemente diversa anche la colorazione, carattere questo tuttavia al quale non si può dare nessuna o quasi nessuna importanza. Diversa inoltre sembra essere nell' insieme la forma del capo vista dal di sopra.

Distribuzione di *Rana zavattarii* nell'oasi di Elbarkat.

La specie, che evidentemente non è rappresentata da un grande numero di individui, ha nel territorio di Gat una distribuzione limitatissima. Essa si trova, almeno da quanto ho potuto constatare durante le numerose visite, solo nell'oasi di Elbarkat ed anche in questa sembra essere presente in pochissime località. Per mio conto ne ho veduti esemplari solo nel laghetto più grande dell'oasi, quello dove vivono in maggior quantità *Barbus deserti* ed *Hemichromis bimaculatus*. Anche gli esemplari inviatimi provengono tutti dal medesimo posto. Gli indigeni dell'oasi, ai quali più volte chiesi informazioni in proposito mostrando l'unico esemplare che avevo potuto catturare e facendo loro notare che era diverso da *Bufo regularis*, mi risposero sempre di aver veduto esemplari eguali solo nel grande laghetto ed in una pozza dell'oasi poco distante dal corso dello uadi Iseien. In questa pozza peraltro io non ne vidi mai nemmeno uno. Comunque stiano le cose, certo è che la specie è rappresentata da un numero molto basso di esemplari, limitati a pochissime località dell'oasi, quelle stesse località in cui si addensano tutte le altre specie di vertebrati acquatici: pesci e l'unico altro anfibio. Il che appare abbastanza strano poichè Elbarkat è assai ricca di acque che sembrano avere tutte un tenore salino non alto.

La presenza di questa piccola rana nell'oasi in parola, dimostra in maniera lampante che in essa non si trova affatto la gigantesca Rana occipitale, comune in Gat, specie voracissima, la quale non solo divora le proprie larve e quelle di *Bufo regularis*, ma anche individui adulti e di discrete dimensioni. Basterebbe la sua introduzione in Elbarkat perchè, entro breve tempo, non vi rimanesse un solo esemplare dell'altra specie, molto meno robusta e incapace di reagire.

Rana occipitalis Günther

Gat. 3 juv. 18 Settembre 1931. Prof. E. Zavattari l., 4 ♀♀, 2 juv. 15 Ottobre 1932. Prof. L. Cipriani l., 1 ♀ estate 1934. Cav. G. Garganese l., 1 larva. Febbraio 1934. G. Scortecci l.

Gat-Tunin, Giardini di Mustafà. 6 ♂♂, 3 ♀♀, 2 juv. Febbraio, Marzo 1934. G. Scortecci l.

Tutti gli esemplari elencati non diversificano che in maniera lievissima tra di loro e con altri di distantissime regioni africane quali a esempio l'Eritrea e il Congo. Anche le dimensioni si mantengono notevolissime; i maschi misurano infatti dall'estremità del muso all'apertura cloacale sino a 85 mm., e le femmine giungono a 115 mm. La colorazione vitale è molto brillante, assai diversa da quella che si osserva negli esemplari conservati in alcool o in formalina, e presso che eguale nei maschi e nelle femmine. La maggioranza di essi hanno nelle parti superiori un colore di fondo verde erba brillante, chiaro sul muso, e a mano a mano più cupo, sino a divenire verde grigio o verde bruno sul dorso. Sui fianchi passa gradatamente al giallo, un bel giallo cromo vivacissimo, il quale diviene poi sempre più chiaro, sino ad essere biancastro nelle parti inferiori. Le labbra sono di un giallo aurato chiaro con riflessi rossi. La membrana timpanica è marrone verdastra o marrone giallastra con sfumature rosee. Le parti superiori sono cosparse di numerose macchie di forma non molto regolare e di colore verde bruno, qualche volta contornate da una linea tratteggiata nera, qualche altra senza contorno. Non di rado, frammiste alle macchie verdi o nere, se ne hanno numerose altre piccole di un giallo vivo. Le labbra hanno sempre strisce trasversali verdastre contornate da una linea nerastra tratteggiata. Una striscia nerastra parte dall'angolo posteriore dell'occhio e, seguendo la piega che è sempre marcatissima, giunge alla commessura della bocca. Le palpebre superiori e lo spazio interorbitale sono sempre percorsi da due strisce trasversali del tipo di quelle delle labbra. Talvolta la striscia anteriore è suddivisa in tre macchie: una nella regione interorbitale, due sulle palpebre. La piega occipitale è sempre chiara, biancastra o giallastra, e nel bordo posteriore è accompagnata da una larga striscia verdastra. Sulle cosce e sui fianchi le macchie formano una marmoreggiatura bruna o verdastra la quale spicca su fondo giallo vivo. Le dita dei piedi e delle mani, nelle parti inferiori, sono sempre verdi brune come il dorso. La membrana interdigitale, che è sempre larghissima, è di colore gialliccio tendente al rosso con macchie sfumate nel contorno, irregolari e di colore verde con tendenza all'azzurro. Le parti inferiori presentano spesso una macchiatura bruno verdastra la quale interessa specialmente i lati del corpo, la gola e il mento. Alcuni esemplari hanno tutte le tinte attenuatissime sino ad essere nelle parti superiori grigiastri con tendenza

al giallo e con macchie verdicce chiare. I sacchi vocali presentano venature verdastre. La pupilla è di forma romboidale, geometricamente perfetta e circondata da una linea aurata vivacissima; il resto della parte visibile dell' occhio è nero con puntini rosso aurati fittissimi.

Modo di vita.

A differenza dei *Bufo regularis* con i quali si trovavano frammiste, le rane occipitali erano sempre estremamente paurose, attente, pronte a tuffarsi non appena vedevano avvicinarsi una persona. Mentre si abbandonavano ai concerti amorosi, i maschi dilatavano i due sacchi vocali i quali si protendevano verso i lati e verso il basso, senza assumere mai dimensioni eccessive. La voce di queste rane era fortissima, un vero e proprio muggito che può essere riprodotto con un *Boooo Booo* prolungato, muggito il quale superava il crocchiare dei rospi che pure erano tanto più numerosi delle rane. La cattura di questi animali, specialmente dei grossi adulti, era tutt' altro che facile, poichè non abbandonavano mai neppure durante la notte i pozzi e gli stagni e sparivano in profondità, oppure si nascondevano nel fango, prima ancora di essere stati avvicinati. Adescandoli con la luce e servendomi di una rete, potei tuttavia catturare gli esemplari più grandi che mi fu dato di vedere. Presi in mano, mentre facevano grandi sforzi per fuggire, abbassavano le palpebre superiori sino a portarle allo stesso livello dello spazio interorbitale, e l' occhio, che normalmente appare sporgentissimo, fortemente rilevato, rientrava nella cavità orbitale, velato dalla palpebra inferiore. In questo atteggiamento rimanevano a lungo, sino a tanto che non venivano di nuovo posate sul terreno, dove a salti non molto agili, e certo meno lunghi di quelli delle comuni rane esculente, tentavano di raggiungere l' acqua. Sul terreno si comportavano presso a poco come le nostre grosse temporarie.

Nell' oasi di Gat non abitavano tutti i pozzi, ma solo i più profondi e più grandi che avevano i bordi coperti di vegetazione, e le cisterne, cioè i larghi bacini rettangolari scavati dagli indigeni per raccogliere il di più dell' acqua fluente dai pozzi e dalle sorgenti.

Esse erano attive anche durante il giorno, ma, come i rospi, si mostravano in maggior numero ed erano più vivaci non appena

calava la sera. Erano frequenti nell'oasi di Gat vera e propria, in quella di Tunin e, ma in minor numero, ai giardini di Mustafà. Mancavano nell'oasi di Feuat e non parevano essere presenti in quelle di Tin Geraben ed Elbarkat dove pure le condizioni ambientali sembravano essere forse migliori che nell'oasi di Gat, Tunin Giardini di Mustafà.

Il nutrimento di queste rane sembra consistere più che di piccoli, di grossi insetti, coleotteri del genere *Adesmia* e *Pimelia*, ortotteri, e principalmente di altri anfibi, tanto *Bufo regularis*, quanto rane della loro stessa specie. Le ho viste io stesso inseguire a nuoto una piccola rana occipitale, abboccarla e divorarla, e le ho viste pure divorare girini in buon numero di *Bufo regularis*. Sezionando alcune di esse ho poi trovato le ossa di un bufo il quale certamente non doveva misurare meno di cinque centimetri zampe escluse. Le rane occipitali sono dei veri e propri predoni degli stagni, capaci di distruggervi ogni altro vertebrato acquatico o almeno di limitarne moltissimo la diffusione, e capaci anche, a causa della distruzione dei girini e dei giovani, di limitare la diffusione della loro stessa specie. Dalle abitudini di *Rana occipitalis* si può avere, come s'è detto, una conferma della sua assenza dalle oasi di Elbarkat e da quella di Feuat. Se infatti essa vi fosse presente non si spiegherebbe l'abbondanza dei pesci nei laghetti di queste località. Nel volgere di poco tempo credo che sarebbero stati divorati fino all'ultimo.

Riproduzione.

Circa la durata del periodo attivo, e l'epoca della riproduzione le notizie che posso dare sono tutt'altro che esaurienti. Come ho accennato in precedenza, durante i primi giorni di sosta nell'oasi di Gat, cioè verso la fine di febbraio, le *Rane occipitali* erano molto rare. Da allora in poi divennero sempre più numerose e dopo il soffiare del ghibli ne comparvero di colpo moltissime e cominciarono ad accoppiarsi. In piena attività furono trovate dal Prof. Zavattari nel mese di Settembre e dal Prof. Cipriani nel mese di Ottobre. In questi ultimi esemplari peraltro le uova non sono affatto sviluppate ed invece, molto più che negli esemplari raccolti durante il Marzo, è abbondante il grasso. È evidente che in tale periodo, Ottobre, le *occipitalis* hanno già provveduto alla ripro-

duzione e si apprestano al letargo invernale. Il culmine dell'attività riproduttrice deve coincidere probabilmente con i primi mesi dell'estate. Non è affatto da escludersi che le *occipitalis* depongano due volte le uova e non è neppure da escludersi che qualche individuo si desti dalla pausa invernale molto prima degli altri. Testimonia ciò il ritrovamento nel mese di Marzo di un girino, uno solo, appartenente a questa specie, insieme con centinaia di altri di *Bufo regularis*.

La deposizione delle uova sembra avvenga di preferenza non nei pozzi ad acqua profonda e limpidissima, quegli stessi che vengono usati dagli indigeni per la alimentazione, ma piuttosto nelle larghe e basse cisterne dove si raccoglie l'acqua defluente dai pozzi e che, esposta così alla evaporazione su di una larga superficie, deve avere un tenore in sostanze saline assai alto. Lo testimoniano gli spessi depositi biancastri che si rinvengono sui bordi delle dette cisterne.

Larve (Tav. I, fig. 5).

Poichè sino ad oggi non si ha un'esatta conoscenza delle larve di questa specie, credo opportuno figurare e descrivere l'esemplare dell'oasi Gat.

Esso misura in lunghezza totale mm. 25. La distanza tra la estremità del muso e l'attaccatura degli arti è di mm. 9, quella della coda di mm. 16. Lo spiracolo, che è diretto verso l'alto e all'indietro, è situato sulla sinistra del corpo ed è più vicino all'attaccatura degli arti che all'estremità del muso. Le narici sono situate molto più vicine agli occhi che non all'estremità del muso. L'apertura anale è alla base e al lato destro della coda. Questa termina in una punta sottilissima, ha la parte muscolare non eccessivamente sviluppata e la parte membranosa quasi eguale in altezza tanto superiormente quanto inferiormente. Il corpo è grosso, gli occhi sono assai grandi, il muso, di profilo, appare assai ricurvo.

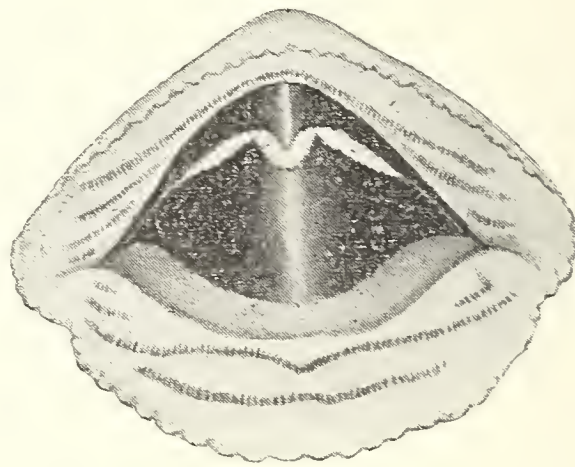



Fig. 1. - Bocca di larva di *Rana occipitalis*.

Tanto il labbro superiore quanto l' inferiore sono frangiati. Le mascelle cornee, il cui aspetto è veramente caratteristico (vedi fig. 1 a pag. 140), hanno i margini seghettati; quella inferiore ha uno sviluppo molto maggiore. I dentini sono disposti nel labbro superiore in una lunga fila esterna ininterrotta, seguita dal lato destro da altre tre file, dal lato sinistro da due, descrescenti in lunghezza. Nel labbro inferiore si hanno, a cominciare dall' esterno, due file ininterrotte, di cui la seconda assai più lunga della prima, e seguite dal lato destro da due altre piccole file, dal lato sinistro da una, in forma di accento circonflesso con la punta rivolta verso l' esterno.

In conclusione la formula dei dentini labiali è la seguente:

$$\frac{\begin{matrix}1\\3+2\end{matrix}}{\begin{matrix}2+1\\2\end{matrix}}$$

Il Dr. H. W. Parker al quale scrissi per un confronto con altri girini della specie in parola, volle, con squisita cortesia di cui vivamente lo ringrazio, inviarmi la seguente risposta.

« I examined what material we have of tadpoles of *Rana occipitalis* .... and the general arrangement seems to be very much as you figure it. The particulary noticeable feature is the large size of the serration on the mandibles ».

La colorazione dell' esemplare è grigiastra plumbea scura nella parte superiore e posteriore, biancastra nella inferiore e anteriore con poche macchie non ben definite. La parte muscolare della coda è gialliccia e cosparsa di piccolissime macchie. La parte membranosa è trasparente, non colorata.

Bufo regularis Reuss.

Gat, 1 ♀, 4 juv., 18 Settembre 1931. Prof. E. Zavattari l., 1 ♂, 6 ♀♀, 15 Ottobre 1932. Prof. L. Cipriani l.

Gat, Tunin, Giardini di Mustafà, 67 ♂♂, ♀♀, 37 juv., oltre 300 larve in vari stadii. Febbraio Marzo 1934. G. Scortecci l.

Elbarkat, 18 ♂♂, ♀♀, juv. Marzo 1934. G. Scortecci l., 6 ♂♂, ♀♀, estate 1935. Ten. L. Lucchesi e Cav. G. Garganese l.

Dimensioni, proporzioni e aspetto dei maschi dell'Oasi di Gat.

Dei 75 individui adulti catturati da me o da altri nell'oasi di Gat vera e propria (si veda la cartina a pag. 157) 41 appartengono al sesso maschile. Essi sono quindi in maggioranza rispetto alle femmine, maggioranza che non dipende dall'aver dato la preferenza nella cattura a questi piuttosto che a quelle. Tra le moltissime centinaia di esemplari veduti e osservati nell'oasi, la maggior parte infatti erano maschi facilmente riconoscibili anche senza un esame accurato, tanto dalle minori dimensioni quanto dall'aspetto di insieme.

La lunghezza maggiore che ho riscontrata tra gli esemplari di sesso maschile è di mm. 81. Non rari sono gli esemplari di 73-74 millimetri, comuni quelli di 67-68. In media la lunghezza si aggira intorno ai 70 mm.

In tutti gli esemplari catturati, gli arti, tanto anteriori quanto posteriori, sono assai slanciati. I posteriori, stesi in avanti, raggiungono con articolazione tarso metatarsale il bordo posteriore, il centro, o il bordo anteriore dell'occhio. Di rado arrivano soltanto al bordo anteriore del timpano e oltre il bordo anteriore dell'occhio.

Nella maggior parte dei casi arrivano al centro dell'occhio. Il primo dito della mano è costantemente e notevolmente più lungo del secondo. La palmatura interessa solo un terzo delle dita; mai di più e in qualche caso un po' meno.

Il timpano è distintissimo, ma poco rilevato, ovale, misurante secondo il massimo diametro, che è disposto in senso verticale, al massimo due terzi dell'orbita, al minimo, e in casi assai rari, poco più della metà. Lo spazio interorbitale è largo quanto le palpebre superiori o un po' meno. Molto più frequenti sono i casi nei quali si riscontra questa seconda proporzione. Le narici sono situate a metà distanza tra l'angolo anteriore dell'occhio e l'estremità del muso, o un po' più vicino al primo. Questo fatto si verifica nella maggior parte dei casi.

Le parotoidi sono sempre ben visibili, quantunque non eccessivamente rilevate, e relativamente strette e lunghe. Si estendono normalmente oltre l'attaccatura degli arti anteriori.

Tutto quanto il dorso, le palpebre superiori, gli arti anteriori e posteriori, nelle parti che guardano verso l'alto, sono coperte

di fitte verruche marcatamente rilevate. Sul dorso esse raggiungono dimensioni più grandi che altrove e hanno spesso più cuspidi, le quali, nella maggior parte dei casi, sono terminate da una spina nera. Di una spina nera sono provviste anche quelle degli arti. Le parti inferiori del corpo sono tutte granulose, e le granulazioni sono più marcate nella regione che corrisponde al sacco vocale.

Dimensioni, proporzioni e aspetto delle femmine di Gat.

Le femmine hanno dimensioni sempre maggiori di quelle dei maschi; esse raggiungono in lunghezza totale anche 93-94 mm., molto di rado toccano i settanta, ed in media si aggirano tra gli 80 e gli 83 millimetri. Nell'insieme inoltre, le femmine sono molto più tozze e robuste, ed anche gli arti, i piedi, e specialmente le mani, hanno una grossezza molto maggiore che nel sesso opposto. Gli arti sono però un po' più brevi: infatti quelli posteriori stesi in avanti non oltrepassano mai con l'articolazione tarso metatarsale il centro dell'occhio, e nella maggior parte dei casi giungono solo al bordo posteriore. Le proporzioni tra il diametro massimo del timpano e la larghezza dell'orbita sono all'incirca le stesse dei maschi, mentre quelle tra spazio interorbitale e palpebre superiori sono un po' diverse. Salvo rari casi infatti, il primo è largo quanto le seconde. Le narici sono normalmente un po' più vicine all'angolo anteriore dell'occhio che non alla estremità del muso.

Le parotidi sono sempre molto più grandi e rilevate e assai meno granulose che nei maschi.

Le verruche delle parti superiori del corpo sono molto meno rilevate che nell'altro sesso, talvolta del tutto lisce, di rado munite di spine nere. Le parti inferiori del corpo sono assai meno granulose che nei maschi.

Maschi di Elbarkat.

La lunghezza oscilla tra 70 e 80 mm. Gli arti posteriori stesi in avanti raggiungono con l' articolazione tarso metatarsale o il centro dell'occhio oppure oltrepassano l'occhio, od ancora, ciò si verifica in un solo caso, arrivano a un punto intermedio tra il timpano e l'occhio. Il primo dito della mano è sempre più lungo del secondo; il timpano misura sempre due terzi dell'orbita; lo spazio interorbitale è un po' minore della larghezza

delle palpebre superiori o eguale a questa. Le narici sono a metà distanza tra l'occhio e l'estremità del muso. Le parotidi sono ancora meno visibili che negli esemplari di Gat. Più marcate invece sono le verruche e le spine nere, tanto che le parti superiori appaiono addirittura spinose. Le parti inferiori sono identiche a quelle degli esemplari di Gat.

Femmine di Elbarkat.

Misurano in lunghezza totale da 80 a 83 mm. Gli arti posteriori arrivano al bordo posteriore dell'occhio. Le palpebre superiori sono un po' più larghe dello spazio interorbitale; il timpano misura due terzi dell'orbita.

Giovani di Gat.

Nell'oasi di Gat vera e propria come in quella di Tunin e ai Giardini di Mustafà, durante i giorni del febbraio e del marzo, in cui compii le ricerche, trovai solo pochissimi individui giovani metamorfosati già da qualche tempo e questi avevano presso a poco l'aspetto degli adulti. Tutti gli altri giovani avevano evidentemente compiuto la metamorfosi da pochissimo tempo, molti di essi anzi avevano ancora un rudimento di coda. Misuravano da 12 a 14 o 15 millimetri. Nell'oasi di Elbarkat, durante la medesima epoca riscontrai invece un fatto opposto : non rinvenni mai cioè individui metamorfosati da pochi giorni, ma giovani che avevano dimensioni abbastanza grandi : da 28 a 51 mm. Tutti gli esemplari veduti e catturati in questa oasi presentano un aspetto rimarchevole ; mentre di solito i giovani di *Bufo regularis*, hanno forme relativamente snelle e ventre non molto rigonfio, come ho potuto notare sul vivo tanto nell'Oltre Giuba quanto nel Benadir, e come ho riscontrato in esemplari provenienti da varie località dell'Africa, questi di Elbarkat hanno forme goffissime, ed il ventre molto rigonfio. Si pensi che un esemplare lungo 33 mm. è largo 24. In tutti gli esemplari il timpano e le parotidi sono o addirittura invisibili o appena accennati e in ogni modo piccolissimi. Le parti superiori presentano verruche pochissimo marcate e sempre lisce, mentre nelle parti inferiori le granulazioni sono ben distinte, fittissime.

Colorazione - Maschi di Gat.

È molto difficile, per non dire impossibile, stabilire quale sia il tipo di colorazione degli esemplari di questa oasi poichè varia fortissimamente da individuo a individuo. Come base della descrizione prendo un esemplare catturato durante l'accoppiamento e di cui riporto la fotografia (Tav. III, fig. 2). Esso presenta nelle parti superiori un tono di fondo decisamente giallastro, più scuro verso l'innanzi. Le macchie sono ridotte a pochissime e di colore marrone relativamente scuro, circondate da una linea tratteggiata bruna indi da una linea gialla. Due di queste macchie interessano la regione interorbitale e parte delle palpebre, due altre, ovali e assai allungate, si trovano tra le parotidi. Macchie indecise si notano anche sulle cosce, sui fianchi, sulle labbra. Le verruche spiccano con le loro punte nere. L'occhio è di un bel giallo marrone aurato; giallo vivo il semicerchio al di sotto delle palpebre inferiori, verde aurato il timpano. La regione del mento e parte di quella della gola, sono giallicce; brunastra la regione del sacco vocale; azzurrino il petto; gialliccio l'addome nella parte anteriore e roseo nella posteriore: rosee o quasi rosse le cosce nella regione inguinale. I piedi e le mani sono azzurrastri, e rosei i tubercoli sub articolari. Bruno rosse le estremità delle dita delle mani, e rosso lacca molto scure le formazioni adesive del primo e del secondo dito.

In altri esemplari la colorazione di fondo delle parti superiori è di un giallo grigiastro, in altri ancora addirittura verdastra, o brunastra marrone scura. Le macchie sono generalmente ridotte a due sole: quelle della regione interorbitale e delle palpebre superiori; talvolta mancano quasi del tutto e sono o verdi marrone o verdi brune o addirittura grigiastre. In rari casi si ha una linea vertebrale chiara. Visibilissime rimangono sempre le spine nere. Le estremità delle dita delle mani sono alcune volte gialliccio rosee (pur essendo anche gli esemplari di questo tipo perfettamente adulti e in procinto di accoppiarsi); le estremità delle dita dei piedi sono anch'esse spesso brune, e bruno il tubercolo metatarsale interno. Le parti ventrali sono sempre più o meno azzurrastre, giallicce e rosee.

Colorazione - Femmine di Gat.

Come base della descrizione prendo un esemplare trovato in accoppiamento con il maschio di cui sopra. Il tono di fondo è

simile a quello del maschio, ma leggermente più chiaro. Le macchie invece sono più evidenti e sei invece che quattro: due tra gli occhi, due tra le parotidi, due circa sul mezzo del tronco. Macchie non molto evidenti si notano anche sui fianchi, sulle labbra, sugli arti. La gola, il petto, l'addome, ad eccezione dell'ultima parte che è decisamente azzurrina, sono giallicci; le cosce sono rosse e rosea la regione inguinale. Gli arti, nelle parti inferiori, sono presso a poco come nel maschio. Le estremità delle dita sono di un bruno meno intenso che nel maschio.

In altre femmine il tono di fondo è grigio verdastro, in altre ancora quasi marrone, o bruno intenso. Di solito è grigio verdastro. Le macchie dorsali sono normalmente assai più evidenti che nell'altro sesso e di tinta marrone scura, quasi nera. Non mancano esemplari di colore bruno quasi del tutto uniforme. In questi a volte si notano delle macchiette biancastre o giallastre disposte senza regolarità. Vi sono esemplari con una linea bruna vertebrale. Lungo i fianchi è spesso presente una macchia brunastra o verdastra che va dall'altezza della spalla a metà lunghezza del tronco. Questa macchia può essere frazionata. Essa si ritrova anche nei maschi, ma di solito assai meno evidente. I piedi e le mani, nelle parti inferiori, sono qualche volta bruni invece che azzurri. Le estremità delle dita e il tubercolo tarso metatarsale sono sempre brunastri, alle volte della stessa intensità di colore che si nota nei maschi.

Colorazione - Maschi di Elbarkat.

Mentre negli esemplari di Gat la presenza di macchie dorsali è la norma, in questi è la eccezione. Essi hanno tono generale o decisamente giallastro o decisamente grigio, compiutamente uniforme, oppure con quattro macchie marronastre o verdastre circondate da una linea bruna tratteggiata e da una gialla. Queste macchie sono disposte simmetricamente nella regione interorbitale. Spiccano sempre fortemente le punte nere delle verruche. Le estremità delle dita non sono mai marroni.

Colorazione - Femmine di Elbarkat.

Presentano un tipo di colorazione assai simile a quello dei maschi, soltanto le macchie sono sempre un po' più grandi e poco marcate e interessano anche il dorso.

Colorazione - Giovani.

Nei pochi giovani di Gat metamorfosati da tempo la colorazione è del tipo di quella degli adulti e le macchie sono sempre poco nette. Nei giovani di Elbarkat invece le macchie sono ben definite; in numero di quattro nella regione interorbitale, quattro sul dorso, e varie altre sui lati. L'estremità del muso è inoltre normalmente molto più scura del dorso. Alcuni hanno la regione delle parotidi, parotidi che non sono quasi visibili, di un giallo ocraceo marcato. I piedi e le mani, nella parte inferiore, sono brunastri, ed i tubercoli sub articolari bianchi giallicci.

I giovani da poco metamorfosati dell'oasi di Gat hanno quasi sempre il tono di fondo delle parti superiori grigio verdastro. Su questo si notano: una sottilissima linea verde bruna, quasi nera, che va dall'estremità del muso all'apertura cloacale; una striscietta trasversale (qualche volta interrotta al centro) che congiunge gli angoli interni e anteriori dell'occhio traversando la parte superiore del capo; due macchie sub triangolari simmetricamente disposte le quali interessano parte della regione interorbitale e parte delle palpebre superiori. Tra queste due macchie e la striscietta di cui è detto innanzi, il colore è rosa o gialliccio. A metà dorso si notano poi altre quattro macchiette simmetriche che delimitano presso a poco un'area trapezoidale colorata in rosa o in gialliccio. Due macchie sub triangolari si trovano tra le narici e le labbra proprio all'estremità del muso; al di sotto degli occhi le labbra sono percorse da due striscette scure trasversali. Macchie di forma non molto regolare sono presenti nella regione del timpano e sui fianchi, nella parte anteriore; macchiette sub rotonde od ovali si trovano anche sugli arti. Le parti inferiori sono uniformemente giallicce rosee, molto chiare. La linea nera vertebrale può qualche volta mancare. La macchia giallo rosea dorsale avente forma sub trapezoidale è la più spiccata e appariscente e non manca quasi mai.

Uova e larve.

Le uova sono contenute in lunghi cordoni gelatinosi e disposte in una sola fila; le ho sempre trovate sulle alghe e sull'altra vegetazione acquatica lungo le sponde delle cisterne; mai dentro i pozzi e le sorgenti stesse che hanno una certa profondità. L'emissione delle uova dura moltissime ore, forse anche dei giorni

intieri. Circa il numero di esse non posso dare notizie di estrema precisione poichè non sono assolutamente certo che le femmine raccolte non ne avessero già emesse. Tuttavia credo difficile che superino le diecimila, poichè tra tutti gli esemplari presi in esame non ve n'era uno che avesse più di ottomila od ottomila cinque-

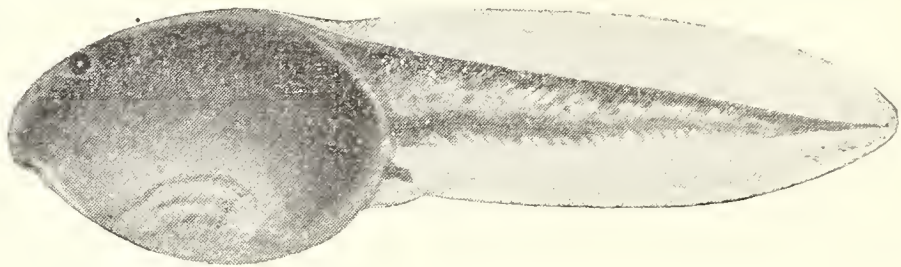



Fig. 1. - Larva di *Bufo regularis* di Gat.

cento. Numero assai inferiore a quello dato da Rose (Annals of the South African Museum, vol. XX, 1926, pag. 440) per *Bufo regularis* raccolto nel Sud Africa e che è di 24.000. Può darsi, lo ripeto, che le femmine prese da me in esame avessero già cominciato l'emissione, pur tuttavia è assolutamente impossibile che *Bufo regularis* dell'oasi di Gat possa arrivare a deporne una cifra così alta come quella citata dal Rose. Il ventre delle femmine era talmente rigonfio e la pelle così tesa che sembrava impossibile potesse contenere molte altre uova.

I girini raccolti sono in quasi tutti gli stadi di sviluppo e misuranti da 6 o 7 a 33 o 34 millimetri. Nei primi stadî sono di colore plumbeo scuro, tanto sul tronco quanto sulla coda; a mano a mano che divengono più grandi il colore si schiarisce, pur non cambiando di tono e appaiono le macchie simili a quelle degli individui giovani. Le verruche sono contrassegnate da macchiette rotonde più o meno chiare. La coda, negli esemplari in stadio di sviluppo già abbastanza avanzato, è di colore gialliccio chiaro con una macchiettatura plumbea più evidente nella parte superiore o presente solo in questa. La membrana è grigio-plumbea chiarissima con sottili venature brune. Lo spiracolo, diretto all'indietro e un po' verso l'alto, è

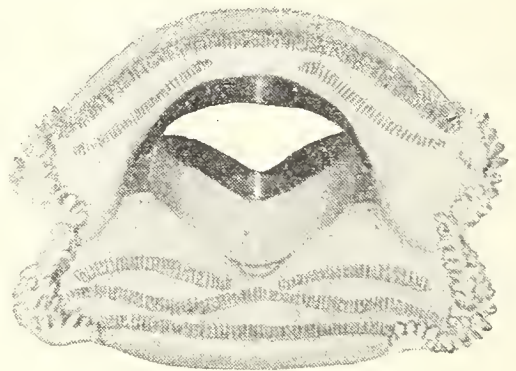



Fig. 3. - Bocca di larva di *Bufo regularis* (Gat).

situato più vicino alla base della coda che all'estremità del muso. La coda misura da una volta e un quarto, sino a una volta e mezzo la lunghezza che passa dall'estremità del muso alla fessura anale la quale è mediana. La coda termina in un punta ottusa e spesso è addirittura arrotondata. La membrana superiore è lievissimamente più alta della inferiore o eguale a questa. Le narici sono molto più vicine agli occhi che non all'estremità del muso. La larghezza della bocca è un po' minore della distanza tra i due occhi. La distanza tra le narici è assai minore di quella che passa tra gli occhi. La bocca ha papille solo ai lati. I dentini cornei sono disposti secondo la formula:

$$\frac{\begin{array}{c}1\\ 1+1\end{array}}{\begin{array}{c}1+1\\ 2\end{array}}$$

Quelli della prima serie sono disposti lungo il margine del labbro; quelli della seconda in due file sempre largamente separate al centro. Quelli del labbro inferiore (serie interna) sono disposti in due file appena separate sulla linea mediana, oppure in una fila continua, cosicchè la formula viene ad essere:

$$\frac{\begin{array}{c}1\\ 1+1\end{array}}{3}$$

Formula che si ritrova in una forte percentuale di esemplari. Le tre serie del labbro inferiore sono sempre lateralmente curvate all'indietro.

I girini di *Bufo regularis* erano estremamente numerosi in tutte le pozze d'acqua, anche le più piccole, dell'oasi di Gat vera e propria; mancavano invece od erano rarissimi in quella di Tin Geraben ed Elbarkat. Essi abbondavano anche nei fossetti che portano l'acqua nelle coltivazioni, in quei punti ove, anche quando l'irrigazione veniva sospesa, rimaneva piccolissima quantità di liquido. Li ho trovati a migliaia nelle vicinanze della fonte principale dove le donne indigene lavavano i panni e dove di conseguenza l'acqua era sudicia e saponosa. La mortalità dei girini era altissima poichè spesso le minuscole pozze in cui si erano rifugiati si disseccavano, ed anche perchè le Rane occipitali che

vivevano in numero abbastanza grande nell' oasi, ne divoravano abitualmente in quantità. Parte inoltre veniva distrutta da insetti acquatici e dalle loro larve.

Modo di vita di *B. regularis*.

Giungendo nell'oasi di Gat nella seconda metà di febbraio, trovai la specie rappresentata da un numero già alto di esemplari; ma andarono aumentando sempre di numero sin verso la metà di marzo, sino al momento cioè in cui il vento del sud soffiò con enorme violenza per tre giorni. Essi si mantenevano all' aperto anche in pieno giorno e in pieno sole, ma erano di gran lunga più numerosi dopo il tramonto. Frequentavano le rive dei pozzi e delle cisterne, le sponde dei canali destinati all' irrigazione e qualche rara volta si spingevano anche nelle coltivazioni stesse, in quelle ore però duranti le quali venivano irrigate. Nelle ore di massimo caldo si nascondevano tra le radici delle piante che allignavano sui bordi dei canali e dei pozzi, oppure entro cavità da loro stessi scavate nel fango, od ancora tra i sassi. In questi rifugi si radunavano a gruppetti di tre o quattro, e quando le condizioni ambientali erano molto avverse, anche di dozzine di individui, stretti l' uno contro l' altro, torpidi, irrigiditi, con la cute tutta ricoperta di fango disseccato o di polvere. Di rado durante le ore di luce emettevano i loro suoni gutturali.

Il loro cibo consisteva quasi esclusivamente di insetti e di aracnidi; più di frequente divoravano gli ortotteri abbondantissimi nell'oasi, appartenenti alla specie *Brachytrypes megacephalus*, (quegli stessi che i ragazzi indigeni cacciano per mangiare appostandosi dinanzi alle tane e richiamandoli con la perfetta imitazione del loro stridulamento). Anche le cavallette, le blatte e i grossi coleotteri tenebrionidi chiamati dagli indigeni *Kanfùs* (Pimelia) venivano divorati dai Bufo. Le scorribande nei dintorni dei luoghi d' acqua alla ricerca del cibo venivano fatte normalmente a cominciare dall' ora del tramonto sino al sorger dell' alba. La mattina per tempo, erano di nuovo, per la stragrande maggioranza, ritornati nei loro rifugi. Era cosa molto rara vederli nuotare nelle pozze d' acqua profonda e nelle sorgenti.

Già durante i primissimi giorni di permanenza nell' oasi, ovverosia alla fine del mese di febbraio trovai alcuni *Bufo regularis* in accoppiamento, e ciò fa prevedere che essi provvedano alla ri-

produzione non appena il freddo, il quale durante le notti del gennaio e dei primi di febbraio è assai intenso, comincia a diminuire. L' optimum sembra essere il mese di marzo, anzi la metà del mese di marzo in cui si ha una temperatura alta, ma non tale da rendere le condizioni di ambiente molto difficili. Non credo peraltro che *Bufo regularis* si accoppi solo in determinati mesi. Sono stati catturati in questa oasi durante il settembre e l' ottobre esemplari di sesso maschile i quali hanno le formazioni adesive del primo e del secondo dito della mano sviluppate quanto in esemplari presi in marzo e in febbraio, e femmine con il ventre rigonfio di uova mature. Il che sta a provare che in tutto quanto il periodo di vita attiva essi provvedono sempre alla riproduzione.

In altre zone africane invece dove le condizioni sono incomparabilmente migliori, *Bufo regularis* sembra avere una stagione degli amori assai ben delimitata. Secondo Noble (Herpetology of Belgian Congo. Bull. American Museum Natural History, vol. XLIX, 1922-1924, pag. 173) tale stagione per il Congo Belga coinciderebbe con i mesi di Agosto-Settembre e il principio dell' Ottobre. Secondo il Rose (Annals of South African Museum, vol. XX, 1926, pag. 440) la specie provvederebbe alla riproduzione nel sud Africa nel mese di Agosto. Nell'Egitto invece dove le condizioni ambientali sono probabilmente assai simili a quelle di Gat il Flower (P. Z. S. 1933, pag. 842) dice di aver trovato uova e girini di tutte le dimensioni in quasi ogni periodo dell'anno.

Anche durante le ore di piena luce, come ho detto poco innanzi, *Bufo regularis* si accoppiava, ma era durante il periodo compreso tra il calare del sole e la mezzanotte che la maggior parte degli individui si abbandonavano ai piaceri dell' amore. Ciò avveniva non tutte le sere regolarmente, ma in quelle durante le quali l' aria era immobile e la temperatura più alta.

Lo scomparire della luce segnava il momento dell' uscita dai nascondigli di tutti i *Bufo* dell' oasi; essi si riunivano a centinaia e centinaia nei pressi dei pozzi e specialmente nelle vicinanze delle cisterne, e là si abbandonavano a rumorossimi concerti ed a vere orge amorose. Con il sacco vocale enormemente dilatato emettevano dei suoni gutturali, un *crooo croo* prolungato, e saltavano inquieti tra la folla dei compagni, avventandosi sulle femmine e abbranciandole strettamente alle ascelle. Una volta che avevano aderito con le formazioni scabrose del primo e secondo dito al corpo della compagna lo staccarli era impresa ardua: si

poteva senza difficoltà sollevare il maschio senza che abbandonasse la femmina, e si poteva anche tirarlo con una certa forza senza riuscire a fargli abbandonare l'abbraccio. Distaccati, tornavano immediatamente a saltare sul dorso della femmina e quella, portando il compagno, cercava di mettersi in salvo, saltando goffamente verso i cespugli. Accoppiati saltavano e si arrampicavano sulle rive delle cisterne, si posavano sulla vegetazione acquatica, e in breve la femmina cominciava a emettere i cordoni gelatinosi contenenti le uova (vedi Tav. III, fig. 2).

Relativamente paurosi quando erano isolati, una volta accoppiati si lasciavano avvicinare anche in pieno giorno senza fare alcun tentativo di fuga, tanto vicino da poterli fotografare con tutto agio.

La distribuzione della specie nella zona di Gat è degna di grande attenzione. Nell'oasi di Gat vera e propria e in quella di Tunin e ai Giardini di Mustafà, si può dire che *Bu o regularis* sia egualmente distribuito con un numero molto forte di esemplari. Nell'oasi di Tin Geraben, separata da Gat da pochi chilometri di steppa, ricca di acqua, assai meno abitata di Gat stessa, popolata da moltissimi insetti, quindi in condizioni che si direbbero più favorevoli allo sviluppo della specie, *Bufo regularis* è molto meno abbondante, e lo dimostra, non solo la scarsità di individui incontrati, il che potrebbe anche doversi ad un caso, ma la spiccatissima povertà di uova e girini nell'interno delle pozze.

Nell'oasi di Elbarkat, oasi che è forse ancora più ricca di acqua di Gat vera e propria *Bufo regularis* è presente e abbondante, ma certamente con un minor numero di esemplari che a Gat. In questa oasi inoltre, cosa veramente stranissima, il periodo dell'accoppiamento sembra iniziarsi un po' più in ritardo: infatti, durante una prima visita nell'oasi, compiuta il primo di marzo, non trovai esemplari in accoppiamento, mentre in una seconda visita fatta il 16 dello stesso mese ne trovai numerosissimi. Che la riproduzione non segua lo stesso ritmo che a Gat vera e propria lo dimostra del resto la già rammentata presenza di molti individui giovani, ma aventi una discreta dimensione, individui che nella stessa epoca erano invece rarissimi a Gat.

Nell'oasi di Feuat situata a circa una diecina di chilometri a occidente di Gat, oasi ricca di acqua presso a poco come le altre vicine, manca del tutto la specie, come mancano tutti gli anfibi in genere. Almeno ciò risulta dalla visita accuratissima che vi potei

compiere e dalle informazioni assunte dai residenti. È molto probabile che tale assenza sia veramente reale poichè non ho veduto in nessuna pozza, sorgente, cisterna, canale di irrigazione, un solo girino, un sol gruppo di uova. Sulle cause di tale enigmatica mancanza tenterò più avanti di portare un po' di luce.

La presenza di *Bufo regularis* nella zona di Gat, è veramente degna di nota. La specie infatti, che è diffusa in tutta l'Africa a sud del Sahara, sembrava oltrepassare questo limite solo in Egitto. Dice il Flower (vedi lavoro citato, pag. 841) a proposito della distribuzione della specie in Egitto: « Essa è una specie etiopica che ha seguito il Nilo verso nord sino al basso Egitto. In Egitto si trova in tutte quelle località che ricevono acqua dal Nilo ed è sconosciuta nelle oasi occidentali e nell'uadi Natron ».

Il più strano è che *B. regularis* pur trovandosi Gat, il quale fa indubbiamente parte del territorio sud algerino piuttosto che del Fezzan, sembra mancare nei Tassili e nell' Hoggar dove, anche in epoca assai recente, valenti zoologi hanno compiuto accuratissime ricerche.

Valore sistematico degli esemplari di B. regularis nella zona di Gat.

Sulle ragioni che possono spiegare la presenza di questa specie tipicamente etiopica nel sud della Tripolitania, tornerò nella parte conclusiva del lavoro. Qui vediamo invece quale valore sistematico si possa dare agli esemplari descritti che si trovano relegati, come in un' isola, e distanti molte centinaia di chilometri da altri esemplari appartenenti alla medesima specie.

In *Bufo regularis* tipico lo spazio interorbitale, pianeggiante o leggermente concavo, è largo presso a poco quanto le palpebre superiori; il timpano è assai rilevato e molto largo, tanto che, misurato secondo il maggior diametro, è circa tre quarti dell'orbita; gli arti posteriori inoltre, quando vengano stesi in avanti, giungono con la articolazione tarso metatarsale al bordo anteriore del timpano o, al massimo, al bordo posteriore dell'occhio.

Negli esemplari di Gat-Tunin-Giardini di Mustafà-Tin Geraben-Elbarkat, lo spazio interorbitale è spesso distintamente più stretto delle palpebre superiori; il timpano non è affatto o è pochissimo rilevato e misura due terzi dell'orbita; gli arti posteriori

stesi in avanti giungono il più delle volte con l'articolazione tarso metatarsale al centro e non di rado al bordo anteriore dell' occhio.

Tra *B. regularis* tipico e *B. regularis* di Gat, anche senza tener conto della colorazione, si hanno differenze sensibili, dunque, tali probabilmente da autorizzare la separazione di una sottospecie. Pensando peraltro che la specie è estremamente variabile; che anche tra esemplari viventi in una medesima località si hanno differenze assai forti, (a proposito di tali variazioni si veda quanto dice il Boulenger in Proc. Zool. Sol. London, 1907, pag. 479 e si dia un' occhiata alla estesissima bibliografia sulla specie, un elenco della quale si trova nel lavoro del Noble, Herpetology of Belgian Congo, in Bull. of the American Museum of Natural History, 1923-1924, pag. 168); che si ha anche una notevole confusione nella suddivisione in sottospecie, derivante appunto dalla poca costanza dei caratteri, preferisco tralasciare senz' altro di separare gli individui di Gat in una sottospecie.

Considerazioni sugli Anfibi del territorio di Gat.

Data l' importanza del territorio di Gat il quale da solo ospita più specie di anfibi della intiera Libia, specie le quali non si trovano nelle altre zone della nostra colonia e neppure, almeno da quanto si sa, nella Algeria, Tunisia, Marocco e in parte anche nell' Egitto, credo opportuno darne un breve cenno, in particolar modo dal punto di vista delle acque.

Cenni sul territorio e le oasi di Gat [1].

Il territorio di Gat, dunque, giace poco al di sotto del 25° latitudine nord e poco ad oriente del 10° meridiano. Ad oriente esso è limitato dal ciglione degli Acacus, a occidente dalle pendici dei Tassili. I limiti nord e sud non sono ben definiti. La sua altitudine media sul livello del mare si aggira intorno ai 700 metri.

Nel territorio di Gat vi sono quattro gruppi di oasi: Gat, Feuat, Tin Geraben, Elbarkat.

---

[1] Questi cenni sono desunti dal lavoro del Colonnello E. De Agostini: « La conca di Gat ». Bollettino Geografico, Tripoli, N. 5-6, 1933-1934, pag. 9-43.

L'oasi di Gat è composta a sua volta di tre gruppi, i quali peraltro sono quasi in continuazione l'uno dell'altro e questi, procedendo da oriente verso occidente sono: Gat vera e propria, Tunin, Giardini di Mustafà. Tutti e tre i gruppi hanno un'estensione di non più di due chilometri e mezzo; in essi si contano oltre diecimila palme, vari alberi fruttiferi, limoni, aranci, peschi e fichi, e vi sono coltivazioni irrigue abbastanza estese di ortaggi, cereali e foraggere. Le risorse idriche sono rappresentate da pozzi e sorgenti, dalla maggior parte dei quali si dirama un sistema di canali i quali giungono nelle aree coltivate. Nel gruppo di vegetazione di Gat si hanno in complesso una ventina di pozzi perenni senza parapetti, profondi al massimo 6 metri e con due metri di altezza di liquido, ed inoltre una ventina di sorgenti affioranti ed anch'esse perenni. Riserve d'acqua, si hanno in larghe fosse di pochissima profondità, scavate dagli indigeni, in cui si raccoglie il di più dell'acqua fluente dalle sorgenti. Spesso tali fosse, alle quali si può dare il nome di cisterne, vengono ripulite, ma ciò nonostante, ospitano una folta vegetazione erbacea ed una popolazione di molluschi, crostacei, insetti, vermi, larve, assai abbondante.

L'acqua dei pozzi e delle sorgenti di tutta l'oasi di Gat è dolce salvo quella di tre pozzi, che è leggermente salmastra.

Nell'oasi di Tunin e Giardini di Mustafà si hanno due pozzi ed una ventina di sorgenti le quali danno acqua molto abbondante e alcuni migliore di quella di Gat. Anche in Tunin si ha il solito sistema di canali e le solite cisterne.

Ad occidente del gruppo Gat-Tunin-Giardini di Mustafà, seguendo una steppa pianeggiante larga al massimo un chilometro ed incassata tra collinette rocciose, si giunge dopo dieci chilometri o poco meno all'oasi di Feuat, costituita da due gruppi di vegetazione quasi del tutto distinti: Tan Afella e Tan Ataram. Nei due gruppi, formati principalmente di palme, pochi alberi fruttiferi e coltivazioni come a Gat, vi sono complessivamente tre sorgenti, (due a Tan Ataram) ed una diecina di pozzi. Poi il solito sistema di canali e le cisterne. L'acqua è buona come a Gat.

A Sud del gruppo Gat, Tunin, Giardini di Mustafà, dopo aver traversato la steppa di cui già s'è fatto cenno, steppa che al suo sfociare verso oriente è larga un paio di chilometri, si giunge ad un gruppo di vegetazione detto Dugian con pochi pozzi, cisterne ecc. Di là, proseguendo verso il Sud e sempre incontrando

gruppetti di palme, s' arriva all' oasi di Tin Geraben che forma quasi tutt' uno con quella di In Gaian. Tra l' una e l' altra ci sono complessivamente una decina di pozzi con acqua meno buona di quella di Gat e spesso leggermente salmastra, larghe cisterne con fitta vegetazione, canali e in alcuni punti dei piccoli acquitrini naturali in cui si ha una foltissima ed alta vegetazione erbacea. La temperatura dell' acqua di alcuni di questi pozzi è di oltre 23 gradi centigradi.

Proseguendo ancora verso Sud da Tin Geraben si giunge all' oasi di Elbarkat la maggiore di tutto il territorio, dopo il gruppo Gat - Tunin - Giardini di Mustafà, da cui dista poco più di otto chilometri.

In Elbarkat, ricca di oltre novemila palme, di abbondanti alberi fruttiferi e di coltivazioni erbacee come quelle di Gat, vi sono un centinaio di pozzi e sei sorgenti. Inoltre il consueto sistema di canali, il quale raggiunge un' importanza maggiore che in Gat, e numerosissime cisterne. In alcuni punti vi sono anche piccoli acquitrini con foltissima vegetazione erbacea.

Nel cuore dell' oasi di Elbarkat si trovano due sorgenti che meritano una particolarissima attenzione.

Una è la più grande ed importante di tutto il territorio. È profonda vari metri, ha uno specchio subcircolare di una ventina di metri di diametro, ha acqua di limpidezza cristallina, dolce, a temperatura superiore a 17 gradi (nel mese di marzo) ed ospita una foltissima vegetazione di alghe e di fanerogame acquatiche. Le sponde sono coperte da ricca vegetazione erbacea. Questa sorgente, chiamata addirittura laghetto, è in comunicazione per mezzo di un canale artificiale con un' altra di estensione e profondità molto minore, situata a qualche distanza, la quale, a sua volta, per mezzo di un lungo e stretto canale, comunica con una grande cisterna.

Anche nella seconda sorgente l' acqua è limpidissima, dolce e a temperatura elevata.

Di lato, il laghetto è unito direttamente con una larga fossa, assai profonda, con acqua torbida, a temperatura più elevata, ricca anche questa di vegetazione.

A Sud dell' oasi di Elbarkat, s' entra nel letto dello uadi Iseien, assai ricco di cespugli e con qualche rara pozza d' acqua.

La maggior parte dei pozzi dell' oasi di Elbarkat hanno acqua dolce, ottima.

La distribuzione degli anfibi in queste oasi merita di essere studiata un po' in dettaglio.

In Gat, Tunin, Giardini di Mustafà si hanno, come s'è visto, due specie: *Bufo regularis* e *Rana occipitalis*. Il primo è diffuso in moltissimi ma non in tutti i pozzi, nelle sorgenti, nelle cisterne, nei canali di irrigazione. Più in abbondanza si trova lungo i canali di irrigazione e sui bordi delle cisterne.

Nell'oasi di Feuat manca.

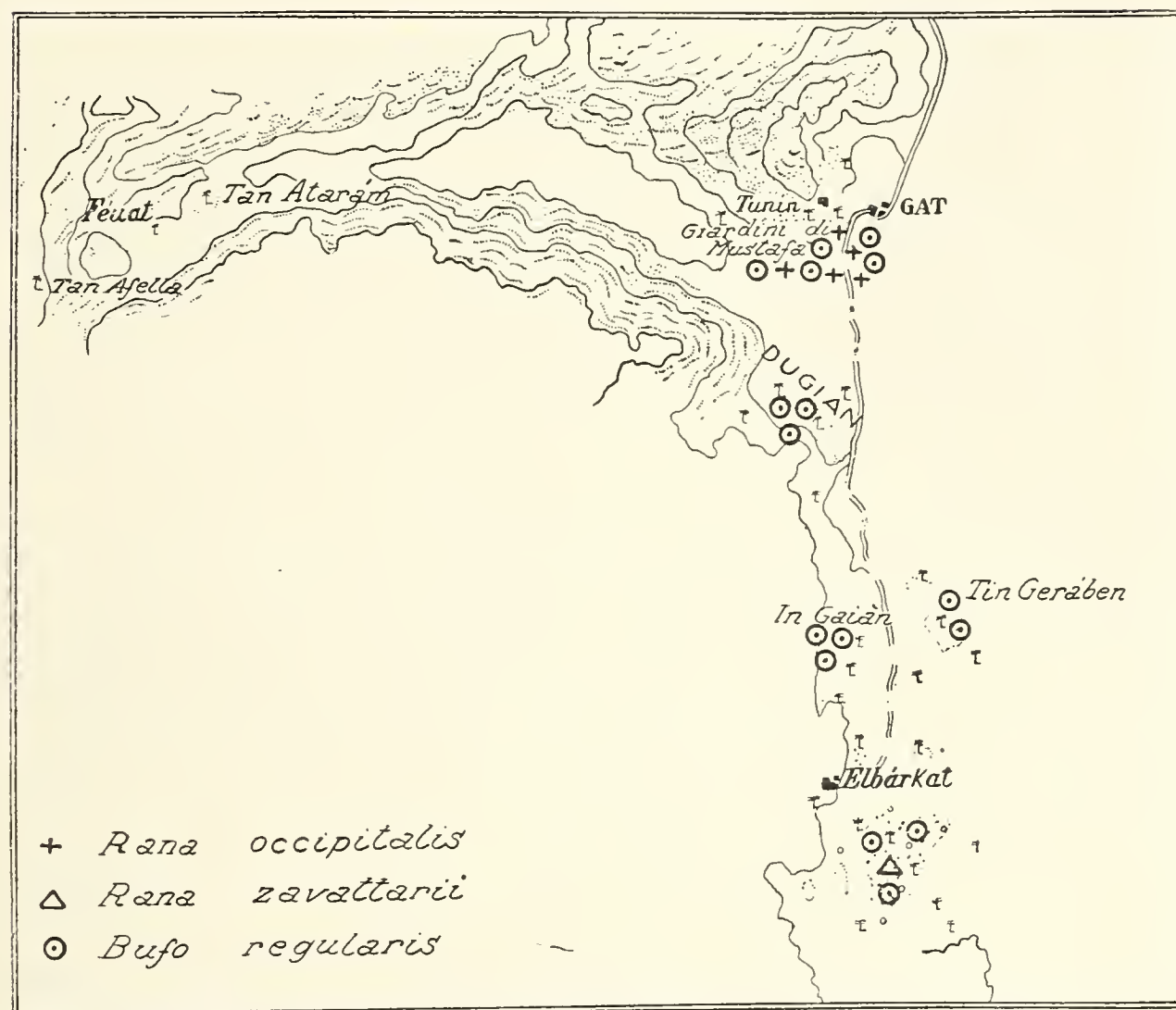



Fig. 4. - Distribuzione degli anfibi nella zona di Gat.

In quella di Tin Geraben e nella sua prossimale di In Gaian, quantunque le condizioni sembrino ancora più favorevoli che in Gat - Tunin - Giardini di Mustafà, è meno abbondante.

Rana occipitalis è presente in tutto il gruppo Gat - Tunin - Giardini di Mustafà.

Preferibilmente si trattiene nei pozzi profondi e per la deposizione delle uova sembra spostarsi verso le cisterne in cui, come s'è detto, l'acqua ha evidentemente un tenore salino più elevato. Manca in Feuat, a Tin Geraben, In Gaian, Elbarkat.

Rana zavattarii si trova, come è già stato detto, unicamente nella sorgente più grande di Elbarkat e anche nella fossa laterale a temperatura più alta.

Nel territorio di Gat, in conclusione, entro un raggio presso a poco di dieci chilometri si hanno rispetto agli anfibi quattro zone:

1) Gat - Tunin - Giardini di Mustafà caratterizzata da *Bufo regularis* e *Rana occipitalis.*

2) Feuat, zona negativa, caratterizzata dall'assenza di anfibi.

3) Dugian, Tin Geraben, In Gaian, caratterizzata dalla presenza di *Bufo regularis* soltanto.

4) Elbarkat, caratterizzata dalla presenza di *Bufo regularis* e *Rana zavattarii.*

Il problema generale riguardante la presenza delle tre specie nel territorio di Gat verrà esaminato nella parte conclusiva del lavoro, qui invece tenterò di esaminare il problema della distribuzione delle specie in parola nella ristretta zona indicata.

Perchè innanzi tutto l' oasi di Feuat manca di anfibi ?

Non vi sono mai stati oppure vi sono stati e poi sono scomparsi ?

Accettando come vera la prima supposizione si potrebbe tra l' altro pensare : che l' oasi di Feuat fosse di formazione più recente di quella di Gat e che in essa la fauna dei vertebrati a vita acquatica non avesse avuto possibilità di emigrare da Gat ; oppure che le condizioni ambientali fossero sempre state tali da respingere gli anfibi quando anche questi avessero avuto la possibilità di migrare dalla vicina Gat.

Accettando come vera la seconda supposizione, cioè che gli anfibi siano scomparsi da Feuat, bisogna pensare : 1° che nell' oasi a un dato momento sono cambiate le condizioni ambientali, diventando ostili per gli anfibi e quindi determimandone la scomparsa ; 2° che le condizioni ambientali ostili siano rimaste tali anche oggi oppure che siano tornate accoglienti ma che gli anfibi non abbiano potuto approfittarne per la incapacità di migrare da Gat.

Circa la postformazione di Feuat rispetto a Gat nulla si può dire di preciso in pro od in contro, ma se pensiamo che in due pozzi nell' oasi in parola, che all' apparenza nulla hanno di diverso da altri vicini, esistono pesci della specie *Hemichromis bimaculatus* e che questi stessi pesci si ritrovano a Elbarkat, si puó supporre che Feuat ed Elbarkat siano contemporanee. [A meno di non voler ammettere che sia avvenuta una migrazione per vie

sotterranea della specie in parola da Elbarkat a Feuat, il che sembra però da escludersi per due ragioni: 1ª assenza da Feuat della specie *Barbus deserti* il quale sembra avere più tendenza agli spostamenti di *Hemichromis bimaculatus* [1]; 2ª la presenza in Feuat di *Hemichromis bimaculatus* leggermente diverso [2]. Non si può naturalmente parlare di una migrazione per vie superficiali perchè se i pesci avessero potuto spostarsi in tale modo, gli anfibi lo avrebbero potuto ancora più facilmente].

E se si ammette che Elbarkat sia contemporanea a Feuat, nulla ostacola l'ammissione che Elbarkat sia contemporanea anche alla vicinissima Gat e quindi che tutti e tre i gruppi di vegetazione siano all'incirca della stessa epoca.

Scartata dunque come fattore incapace di portare alcuna luce perchè non avente nessuna base di sicurezza, l'ipotesi della post-formazione di Feuat rispetto a Gat, vediamo se nell'oasi vi sono stati cambiamenti in peggio delle condizioni ambientali, capaci di determinare la scomparsa degli anfibi, oppure se queste condizioni siano state sempre avverse.

La presenza di *Hemichromis bimaculatus* dimostra in maniera lampante che o non ci sono stati cambiamenti o, se ci sono stati, sono stati solo parziali ed incapaci di influire sulla scomparsa degli anfibi. Infatti ad Elbarkat, là dove vivono questi stessi pesci, si trovano *Rana zavattarii* e *Bufo regularis*.

Dunque niente cambiamenti o cambiamenti di condizioni ambientali di scarsa efficacia. E dunque purtroppo la necessità di riconoscere l'incapacità di dimostrare se gli anfibi sono sempre mancati da Feuat o se ci furono e poi sparirono.

Bisogna quindi limitare il problema a dimensioni più modeste: constatare puramente e semplicemente la mancanza di anfibi e tentare di vedere perchè *Bufo regularis* e *Rana occipitalis* non hanno migrato e non migrano da Gat. Se per impossibilità o perchè tale migrazione non ha scopo.

Bisogna innanzi tutto esaminare la posizione di *Bufo regularis* e di *Rana occipitalis* in Gat - Tunin - Giardini di Mustafà.

---

[1] Vedi relazione presentata alla Reale Società Geografica. Bollettino della Reale Società Geografica, Serie VI, Vol. XII, Aprile 1935, pag. 12.

[2] Vedi L. GIANFERRARI, *Gli Hemichromis di Elbarkat*. Bollettino di Zoologia, Anno VI, N. 1-2, pag. 123, 1935.

Da quanto ho detto poco innanzi trattando della parte descrittiva delle specie, risulta che tutti i gruppi di vegetazione di Gat, Tunin, Giardini di Mustafà sono veramente saturati di *Bufo regularis* e che se soltanto il dieci per cento dei girini potesse arrivare allo stato adulto, in breve volger di tempo tutta l'oasi sarebbe invasa dai rospi ed essi sarebbero costretti a scomparire per mancanza di nutrimento. Gli elementi avversi che limitano l'aumento del numero degli individui (disseccamento dei luoghi ove vivono i girini, uccisione degli adulti per il soffiare del ghibli, decimazione delle larve e dei giovani da parte di insetti acquatici e di *Rana occipitalis*) non sembrano essere bastanti per raggiungere lo scopo poichè notiamo vari fatti tendenti anche questi alla limitazione del numero dei figli, fatti che, a mio parere, hanno una particolarissima importanza. Tra i due sessi predomina quello maschile e le femmine maturano un numero di uova incomparabilmente minore di quello di altre femmine della stessa specie di località ove le condizioni ambientali sono decisamente favorevoli. In femmine del sud Africa, infatti, si hanno anche 24.000 uova mentre in femmine di Gat se ne hanno poco più di un terzo, circa 8500, e ammettiamo pure, anche 10.000.

La *Rana occipitalis* si ripete con fatto analogo. Specie avente bisogno di acqua assai più di *Bufo regularis*, specie ancor più vorace di questa, essa ha a sua disposizione solo pochi luoghi veramente adatti, e se un complesso di fattori non limitassero il numero degli individui questi non troverebbero alimento sufficiente.

Bufo regularis e *Rana occipitalis* dunque ritrarrebbero un vantaggio dalla invasione di un'altra vasta oasi; e la tendenza all'espansione è certamente insita nelle due specie poichè le ritroviamo anche in posti d'acqua al limite estremo dell'oasi, dove il deserto principia addirittura sul bordo della pozza.

Se non si verifica lo spostamento, e se l'oasi di Feuat manca di anfibi, ciò dipende solo dalla incapacità assoluta da parte delle due specie di varcare quei dieci chilometri, non di deserto, ma di steppa, anche quando questa sia bagnata da una pioggia.

Perchè *Rana occipitalis* manchi in Tin Geraben, In Gaian, Elbarkat, insomma da in tutti i gruppi di vegetazione a sud di Gat è, io credo, problema oggi insolubile; non si può invocare l'epoca di formazione delle oasi e ciò per ovvie ragioni, non la

ostilità dell' ambiente poichè anzi a Elbarkat esso sembra essere più favorevole. Anche in questo caso bisogna contentarsi di porre questa domanda: *Rana occipitalis* non si sposta da Gat verso i gruppi di vegetazione ricchi d' acqua posti al sud, perchè non può, o perchè la migrazione è inutile?

La risposta è sempre la stessa. Non può; i due chilometri di steppa che separano le oasi sono una barriera insormontabile. Nemmeno il più resistente *Bufo regularis* riesce a varcarli poichè, gli individui di Elbarkat, Tin Geraben, In Gaian sono lievemente ma distintamente diversi da quelli di Gat-Tunin-Giardini di Mustafà. Essi costituiscono un gruppo a sè che non ha assolutamente contatti con il gruppo delle vicinissime oasi.

Il problema di *Rana zavattarii* è eguale ed egualmente insolubile. Si potrebbe dire che essa manca da Gat perchè è stata distrutta dalla voracissima *occipitalis*, ma ciò non spiegherebbe la sua assenza dai ricchissimi luoghi d' acqua di Tin Geraben, In Gaian e da tutte le sorgenti di Elbarkat all' infuori di una o ammettiamolo di due.

A proposito di questa specie si può dire, con una certa sicurezza, solo una cosa: essa deve trovarsi in condizioni nettamente ostili, nonostante l' apparente bontà dell' ambiente (una prova di ciò si ha nello scarso numero di individui) ed è assai probabile che sia sulla via di scomparire.

Bufo viridis Laur

Brach, 3 ♂♂, 3 ♀♀, Settembre 1934. Dr. L. Andreani l.

El Gedid (Sebha), 9 ♂♂, 8 ♀♀, 1 juv., Novembre 1932. Prof. L. Cipriani l. 1 ♂, 4 ♀♀, Novembre 1934. Ten. RR. CC. L. Lucchesi l.

Goddua, 4 ♂♂, 4 ♀♀. Novembre 1934. Prof. L. Cipriani l.

Murzuch, 4 ♂♂, 2 ♂♂ juv., 2 ♀♀ juv., Luglio 1931. Prof. E. Zavattari l. — 5 ♂♂, 2 ♀♀, 10-12 Novembre 1932. Prof. L. Cipriani — 9 ♂♂, 1 ♀, 2 juv., 20 larve. Marzo 1934. Prof. G. Scortecci l.

Pozzo a 2 Km. a est di Murzuch, 2 ♂♂, 4 juv., 21 Novembre 1932. Prof. L. Cipriani l.

Pozzo a 4 Km. a est di Murzuch, 12 juv.. 1 Novembre 1932. Prof. L. Cipriani l.

Duesa (Disa), 40 Km. a est di Murzuch. 2 ♂♂, 2 ♂♂ juv., 5 ♀♀ juv., 10 Novembre 1932. Prof. L. Cipriani l.

Traghen, 1 ♂, 18 Agosto 1931. Prof. E. Zavattari l. — 1 ♂, 6 larve, Agosto 1933. Prof. E. Zavattari l. — 43 ♂♂ ♀♀, 11 juv., 200 larve, 26 Marzo 1934. G. Scortecci l.

Gatrun, 1 ♂, estate 1933. Prof. E. Zavattari l. — 5 ♂♂, 1 ♀, Dicembre 1932. Prof. L. Cipriani l.

Suani-Bahari (Gatrun), 2 ♂♂, 4 ♀♀, Novembre 1932. Prof. L. Cipriani l.

Suani-Gibli (Gatrun), 5 ♂♂, 5 ♀♀, 1 juv., Nov. 1932. Prof. L. Cipriani l.

Suani-Serghi (Gatrun), 1 ♀, Novembre 1932. Prof. L. Cipriani l.

Mellaha (oasi di Tripoli) 11 ♂♂, 4 ♀♀, 4 juv., Nov. 1933. Dott. E. Moltoni l.

Tripoli, 12 ♂♂, 6 ♀♀, Aprile 1935. G. Confalonieri l. — 2 ♂♂, 1 ♀, 2 juv., Aprile 1935. Dr. E. Moltoni l.

Paludi dell' Uadi Caam, 21 juv., 14 Aprile 1935. Dr. E. Moltoni l.

Sirte, 2 ♂♂, 1 ♀, 7 Marzo 1935. Dr. C. Chiesa l.

Zella, 5 ♂♂, 1 ♀, 10 Aprile 1935. Dr. C. Chiesa l.

Esemplari di Brach.

Tanto il Prof. Zavattari quanto il Prof. Cipriani che visitarono in diverse stagioni e in diversi anni l' oasi di Brach e quelle dello Uadi Sciati non ebbero occasione di vedere anfibi di sorta o di notare nelle pozze e nelle sorgenti girini o uova. Anch' io durante la permanenza a Brach e durante l' escursione nelle oasi dello Sciati (Febbraio 1934) nonostante le più accurate ricerche eseguite in tutti quegli ambienti che potevano essere frequentati da anfibi, ebbi a fare eguale constatazione. Neppure escavazioni compiute nei fossi che conducono l' acqua alle coltivazioni portarono al rinvenimento di un solo anfibio. Da ciò si sarebbe potuto tirare la conclusione che le oasi nominate fossero del tutto prive di questi animali. Se non che persone residenti in Brach e in varie oasi dello Sciati, erano concordi nel dire che non solo gli anfibi erano presenti, ma che si trattava soltanto di rospi e questi erano abbondanti.

Non potendo sostare a lungo nello Sciati, poichè scopo principale prefissomi era quello di compiere ricerche accuratissime nella zona di Gat, di ritorno dal viaggio scrissi all' ufficiale medico del presidio di Brach pregandolo di inviarmi, se possibile, gli anfibi dell' oasi. Il Dr. Andreani con squisita cortesia di cui lo ringrazio vivamente, mi spedì allora sei esemplari di *Bufo*, tre maschi e tre femmine, dimostrando così che le informazioni dei residenti erano assolutamente esatte.

È evidente che gli anfibi durante il periodo invernale se ne stanno nascosti a notevole profondità nel terreno immersi nel letargo. È da supporsi che questo finisca nel marzo, forse a marzo inoltrato. Infatti persona incontrata a Gat, il sig. K. B. Wier-

zejski, e pregata di compiere ricerche in proposito nell' oasi Brach dove doveva recarsi (Marzo inoltrato) non ebbe maggior fortuna del Prof. Zavattari, del Prof. Cipriani ed anche dello scrivente.

È difficile stabilire con esattezza quanto duri il periodo di attività, poichè mancano dati precisi, ma è da supporsi che coincida con i mesi che vanno dal marzo al dicembre, salvo probabilmente una sosta durante il periodo di caldo più intenso. Gli esemplari inviatimi dal Dr. Andreani sono stati infatti raccolti nel settembre ed i maschi hanno sviluppatissimi gli organi adesivi, mentre le femmine sono tutte col ventre rigonfio di uova perfettamente mature, pronte per la deposizione.

Nell' oasi di Brach il risveglio dal letargo avverrebbe quindi un po' più tardi che a Gat, dove già agli ultimi di febbraio i *Bufo* sono in gran numero all' aperto.

Maschi di Brach.

Misurano dall' estremità del muso all' apertura cloacale rispettivamente 72, 71, 67 mm.; gli arti posteriori, stesi in avanti, arrivano tra il bordo posteriore e il centro dell' occhio. Il primo dito della mano è di pochissimo più lungo del secondo e sempre munito della formazione adesiva la quale è molto sviluppata; formazioni adesive, molto più piccole, si notano anche sul secondo dito. Il timpano è meno di metà dell' orbita; rapporto costante tra le due lunghezze è 4 : 9. Le palpebre superiori sono sempre più larghe di un terzo o del doppio dello spazio interorbitale. Il rapporto tra lunghezza della testa e del tronco e lunghezza dei piedi varia da 67 : 31 a 72 : 31. Le parotidi sono assai larghe, ovali. Il dorso è coperto di fitte verruche terminate da una spina corta e a punta ottusa. I tubercoli sub articolari delle mani sono più spesso semplici, qualche volta con accenno ad una sdoppiatura, sempre semplici quelli dei piedi. La palmatura interessa le dita per due terzi. Le parti inferiori sono quasi del tutto lisce.

Femmine.

Misurano tutte e tre 75 mm.. Gli arti posteriori, stesi in avanti, arrivano sempre con l' articolazione tarso metatarsale a metà parotidi. Il rapporto tra larghezza del timpano e larghezza dell' orbita, tra spazio interorbitale e larghezza delle palpebre superiori è simile a quello dei maschi. I piedi invece sono di-

stintamente più corti : il rapporto tra lunghezza della testa e del tronco e lunghezza dei piedi è costantemente 75 : 29. La parotidi, la palmatura, i tubercoli sub articolari sono come nei maschi. Il dorso presenta verruche poco sviluppate e quasi mai terminate da spine.

Colorazione (da formalina).

È presso che eguale nei due sessi. Nelle parti superiori il tono di fondo è grigio verdastro chiaro. Su questo spiccano numerosissime macchie bruno nere, più o meno fitte e più o meno grandi, ovali o rotonde, piene, oppure chiare nell' interno e circondate di nero, le quali interessano il capo, il dorso, gli arti anteriori e posteriori. Su questi ultimi sono slargate trasversalmente, ma non hanno l' aspetto di vere e proprie fasce. Le palpebre superiori sono sempre traversate obliquamente da una larga striscia. Lungo la linea vertebrale è costantemente presente, ma più o meno visibile una sottile linea biancastra. Le estremità delle dita sono più o meno brune tanto nei maschi quanto nelle femmine. Le parti inferiori sono biancastre, senza macchie di sorta. Nella regione del basso ventre la tinta è rossiccia marrone.

Esemplari di El Gedid (Sebha).

Nel Febbraio del 1934 visitai l' oasi senza rinvenire un anfibio, nè uova, nè larve. Gli esemplari furono raccolti dal prof. Cipriani nel Novembre del 1932, eppoi dietro mia preghiera, nella medesima stagione del 1934, dal Tenente dei Carabinieri L. Lucchesi. I primi provengono da uno stagno situato a quattro chilometri a nord dell' oasi, i secondi dallo stagno di Aen el Gser. È assai probabile che il periodo di letargo sia lo stesso degli esemplari dello Sciati. A giudicare dalle informazioni avute sembrerebbe però che il risveglio avvenisse un pò prima.

Maschi.

Maschi con le caratteristiche formazioni adesive, cioè già atti alla riproduzione, misurano da un minimo di 39 ad un massimo di 50 mm. Un maschio giovane misura 37 mm. L' aspetto di insieme degli esemplari è assai più agile che in quelli di Brach. Gli arti posteriori, stesi in avanti, arrivano con l' articolazione tarso metatarsale al bordo anteriore dell' occhio nella maggior

parte dei casi (7 su 11) tre volte al centro dell' occhio, una volta oltre il centro. Il primo dito della mano, nella grande maggioranza dei casi, è un po' più corto del secondo; qualche volta eguale o un pò più lungo. Le formazioni adesive sono assai estese; interessano tutta la base del primo dito, estendendosi un po' anche nella parte inferiore, e si ritrovano, ma poco accennate, sul secondo dito. Il timpano, non sempre molto bene delineato, è normalmente poco più di un terzo dell' orbita. Lo spazio interorbitale è sempre minore della larghezza delle palpebre superiori: il rapporto è quasi sempre 3 : 5. La lunghezza dei piedi entra da due volte a due volte e un terzo nella lunghezza totale. Le parotidi hanno costantemente forma di un seme di mela: la parte più larga è volta verso l' innanzi. Esse si estendono da sopra il timpano all' ascella. Sono sempre molto rilevate e nettamente delimitate. Il dorso, le palpebre superiori nella loro parte posteriore, i fianchi e, in grado minore, gli arti, sono ricoperti di verruche piccole e fitte le quali sono terminate da una spina nerastra con la punta ottusa. A differenza di quelle dorsali, quelle delle cosce, che sono inoltre più grandi, hanno, invece di una sola, due o più spine. I tubercoli sub articolari delle dita delle mani sono nettamente doppi e quelli dei piedi sono invece costantemente semplici.

La palmatura interessa le dita per metà, per due terzi o per tre quarti. Le parti inferiori sono distintamente rugose nella regione della gola, del petto e dell' addome, granulose nella regione del basso ventre e delle cosce. Qualche volta, al confine tra dorso e fianchi, si stende una serie di verruche un po' più grandi di quelle del dorso; tale serie si inizia dall' attaccatura delle braccia e termina all' attaccatura delle gambe.

Colorazione (da alcool o formalina).

Il tono di fondo delle parti superiori è costantemente grigio verdastro scuro o con lieve intonazione marrone. Le macchie nere, molto più abbondanti che negli esemplari di Brach, possono essere rotonde, ovali e di altre forme svariate; alle volte le macchie confluiscono, ed allora formano come un largo reticolo. Costante peraltro è la presenza sulle palpebre superiori delle due sbarre oblique notate negli esemplari di Brach. Le macchie nere interessano anche i lati del corpo, gli arti posteriori e anteriori, assumendo alle volte su questi e su quelli l' aspetto di fasce trasversali.

Sul dorso è spesso presente una macchia in forma di V irregolare con il vertice rivolto verso l' innanzi e situata tra le parotidi. Le parti inferiori hanno colore biancastro sul petto e sull'addome, parte anteriore; nella parte posteriore invece sono brunastre. Sulla gola, petto e addome, sono quasi sempre presenti delle macchie rotonde, brunastre. Le parti inferiori delle mani e dei piedi, compresa la membrana, sono brune. I tubercoli sub articolari sono biancastri o giallastri. Le estremità delle dita non sono sempre nere.

Femmine (Tav. II, fig. 6).

Le femmine hanno aspetto altrettanto agile e snello che i maschi, soltanto nella media hanno dimensioni un po' maggiori. Quelle con il ventre rigonfio di uova pronte per la deposizione, misurano da 41 a 58 millimetri. Le femmine giovani da 40 a 30.

Gli arti posteriori stesi in avanti giungono con l' articolazione tarso metatarsale al bordo posteriore o al centro o al bordo anteriore degli occhi, qualche volta anche un po' più innanzi. Per tutti gli altri caratteri ad eccezione delle verruche dorsali meno numerose, non diversificano affatto dai maschi.

Il numero delle uova oscilla intorno a 3000.

Giovani.

I giovani non diversificano affatto dagli adulti per nessun carattere.

Esemplari di Goddua.

Maschi.

Hanno aspetto assai tozzo, pari e forse superiore a quello degli esemplari di Brach. Misurano rispettivamente 80, 85, 85, 91 millimetri dall' estremità del muso all' apertura cloacale. Gli arti posteriori, stesi in avanti, giungono con l' articolazione tarso metatarsale a metà delle parotidi o vicino al timpano, mai a quest' ultimo. Il primo dito della mano, di pochissimo più lungo del secondo, è enormemente rigonfio verso la base. Le formazioni adesive sono fortissimamente sviluppate e interessano il tubercolo palmare interno, tutta la parte superiore ed esterna del primo dito, tutta la parte latero-interna del secondo e in minor grado anche del terzo.

Il timpano, ovale e con il maggior diametro disposto verticalmente, misura metà o poco meno della metà dell' orbita. Lo spazio interorbitale, notevolmente concavo come la fronte, misura due terzi od anche di più delle palpebre superiori.

I piedi entrano da due volte e un quinto a due volte e un quarto ed anche un terzo nella lunghezza del tronco e del capo.

Le parotidi sono relativamente grandi, allungate, ovali, non molto rilevate nè molto ben delimitate, porose, lisce. Il dorso, le palpebre superiori nella parte posteriore, e in maniera meno spiccata gli arti, sono cosparsi di verruche fitte, rilevate, terminate da una, o quando la verruca è molto grossa, due e più spine nere che rendono la pelle molto scabra. Spine nere si hanno anche sugli arti dove le verruche sono pochissimo rilevate. I tubercoli palmari sono grandi, assai più che negli esemplari delle due oasi prima rammentate. Maggior sviluppo ha quello esterno; sviluppatissimi sono anche i tubercoli sub articolari delle dita i quali sono sempre doppi. I tubercoli sub articolari delle dita dei piedi sono ben rilevati, conici, quasi puntuti in due esemplari misuranti 80 e 85 mm. (es. D e C) e marcatamente doppi negli altri due, in quasi tutte le dita (es. A e B). Sviluppatissimi sono anche i tubercoli metatarsali. La palmatura si può dire totale.

Le parti inferiori sono lievemente rugose sulla gola, petto e parte anteriore dell' addome, sparse di granuli nella parte posteriore dell' addome e sulle cosce.

Colorazione.

Il tono di fondo è grigio verdastro chiaro. Negli esemplari A, B, C le macchie sono relativamente poche, ma assai grandi e spesso ad anello. Inoltre non sono nere, o verdi molto scure come negli esemplari di El Gedid, sibbene verdi relativamente chiare, circondate da una linea tratteggiata nera. Si nota una debolissima linea vertebrale biancastra. Le palpebre superiori hanno sempre le caratteristiche macchie, ma assai più piccole. Sugli arti anteriori e posteriori le macchie sono grandi, rotonde od ovali, qualche volta anche ad anello; mai hanno l' aspetto di fasce trasversali. Le estremità delle dita, tanto delle mani quanto dei piedi, sono sempre brune e brune le formazioni adesive e i tubercoli palmari e metatarsali.

L' esemplare A ha colore più chiaro e le macchie molto meno numerose ed evidenti.

F e m m i n e.

Hanno aspetto ancora più tozzo dei maschi. Misurano rispettivamente mm. 80 (es. H), mm. 86 (es. F), mm. 88 (es. G), mm. 100 (es. E). Gli arti posteriori stesi in avanti, arrivano con l'articolazione tarso metatarsale a metà delle parotidi. Il primo dito della mano, molto grosso alla base, quasi come quello dei maschi, è notevolmente più lungo del secondo. Il timpano misura sempre metà della larghezza dell'orbita; la larghezza dello spazio interorbitale è all'incirca tre quarti di quella delle palpebre superiori. I piedi sono più corti che nei maschi. Entrano anche due volte e mezzo nella lunghezza del tronco e del capo.

Le parotidi sono grandi come nei maschi, porose, lisce, ma ancora meno bene delimitate. La regione della nuca è concava. Le verruche delle parti superiori del corpo, numerose al pari di quelle dei maschi all'infuori che nell'esemplare F, sono incomparabilmente meno rilevate e sempre munite di una spina, più piccola però che nei maschi. Nell'esemplare F la pelle è lucida, e al posto delle verruche si hanno solo le spine minute e nere. I tubercoli sub articolari e palmari sono come nei maschi e così pure quelli dei piedi che sono doppi soltanto nell'esemplare E (Tav. II fig. 2). La palmatura è come nei maschi.

La femmina più grande ha uova perfettamente sviluppate in numero di circa 11.000.

C o l o r a z i o n e.

Il tono di fondo è decisamente più chiaro che nei maschi. La linea vertebrale è gialliccia e più evidente; evidentissima in tre esemplari. Le macchie sono circondate oltre che dalla linea nera tratteggiata anche, ma non sempre, da una linea gialla egualmente a tratto. Le parti inferiori sono uniformemente bianco giallicce. Le estremità delle dita sono come nei maschi.

E s e m p l a r i d i M u r z u c h.

M a s c h i.

Gli esemplari raccolti dal prof. Zavattari nel Luglio hanno dimensioni relativamente piccole: oscillano da 68 a 74 mm. Tutti hanno le formazioni adesive ben sviluppate, ma non eccessiva-

mente rigonfie come negli esemplari di Goddua, nè il dito pollice è così grosso alla base.

Gli esemplari raccolti dal prof. Cipriani nel Novembre giungono a 75 mm. di lunghezza. Gli esemplari da me raccolti nel Marzo oscillano da 75 a 90 mm. Gli arti posteriori, che negli esemplari del prof. Zavattari giungono con l' articolazione tarso metatarsale al centro dell' occhio ed anche un po' più innanzi, in quelli del prof. Cipriani e miei, arrivano o al timpano o al bordo posteriore dell' occhio o tra questi due. Le dimensioni del timpano rispetto alla larghezza dell' orbita sono presso a poco eguali a quelle degli esemplari di Goddua e così pure lo spazio interorbitale rispetto alle palpebre superiori. In tutti il primo dito della mano è eguale al secondo o un po' più lungo. I piedi entrano da due volte e un terzo a circa due volte e mezzo nella lunghezza del tronco e della testa.

Le parotidi sono un po' più strette e più allungate che negli esemplari di Goddua. Le verruche dorsali sono sempre sviluppatissime, molto fitte e, se si fa eccezione degli individui giovani, munite di spine nere o brune. Tutti gli esemplari adulti del prof. Cipriani e miei hanno il primo dito delle mani rigonfio e con formazioni adesive sviluppate al pari di quelle degli esemplari di Goddua. I tubercoli sub articolari delle mani sono sempre doppi, quelli dei piedi sono semplici o con un accenno a una divisione nel quarto dito; distintamente doppi sono in un esemplare giovine raccolto dal prof. Zavattari.

La palmatura, negli individui adulti, si può dire addirittura totale. Le parti inferiori sono leggermente ma distintamente rugose o granulose.

Colorazione.

La colorazione che negli esemplari raccolti dai proff. Zavattari e Cipriani si avvicina molto a quella degli esemplari di Goddua, si presenta invece assai diversa in quelli da me raccolti. Essa è grigia verdastra chiarissima senza macchie di alcun genere o con macchie appena visibili sul dorso, e alcune altre verdastre, rotonde o ovali circondate da una linea tratteggiata nerastra, sugli arti anteriori e posteriori. In alcuni esemplari si distingue una linea vertebrale gialliccia molto chiara, linea che si ritrova anche negli esemplari dei proff. Cipriani e Zavattari. Solo in pochi individui le estremità delle dita sono nerastre o marroni. Le parti inferiori sono bianco giallicce uniformi.

Femmine (Tav. II, fig. 4).

Le femmine adulte misurano da 85 a 104 mm. e si presentano simili per tutti i caratteri a quelle di Goddua. Solo le due giovani, raccolte dal prof. Zavattari, hanno gli arti posteriori più lunghi: arrivano al centro o al bordo posteriore dell'occhio. Inoltre, mentre in tutti gli esemplari i tubercoli sub articolari delle dita dei piedi sono semplici, in una di queste femmine giovani sono distintamente doppi.

Giovani.

I giovani, misuranti circa 25 mm. di lunghezza, hanno gli arti posteriori assai lunghi; arrivano con l'articolazione tarso metatarsale al bordo anteriore dell'occhio; la membrana interdigitale è poco sviluppata, il timpano quasi invisibile, lo spazio interorbitale è eguale o forse un po' più grande della larghezza delle palpebre superiori. Il colore è grigio scuro con macchie brune, piccole. Nelle parti ventrali si notano macchiette puntiformi nerastre non molto abbondanti.

Larve.

Misurano tutte un centimetro o undici millimetri al massimo e sono di colore marrone brunastro uniforme.

La formula dei dentini labiali è costantemente

$$\frac{\begin{matrix}1\\1+1\end{matrix}}{3}.$$

Lo spazio che separa le due serie della seconda fila è sempre relativamente grande. Le tre serie dei dentini del labbro inferiore sono perfettamente parallele l'una all'altra. La bocca è munita di papille formanti come una frangia solamente ai lati. La coda, la quale è munita di membrane di quasi eguale altezza, tanto superiormente quanto inferiormente, ed è molto arrotondata all'estremità, è lunga all'incirca una volta e mezzo il tronco.

Esemplari del pozzo a 2 chilometri a est di Murzuch.

I due maschi misurano rispettivamente 61 e 73 mm. I giovani da 31 a 45 mm. Tutti hanno gli arti posteriori che stesi in avanti giungono con l'articolazione tarso metatarsale a metà

dell' occhio. La lunghezza del tronco e capo insieme corrisponde a due volte e un terzo quella del piede nei due maschi adulti. In due giovani i tubercoli sub articolari del quarto dito del piede sono doppi, semplici in tutti gli altri. Tutti i restanti caratteri, colorazione compresa, corrispondono a quelli degli esemplari di Murzuch vera e propria.

Esemplari del pozzo a 4 chilometri a est di Murzuch.

Si tratta di giovani misuranti da 30 a 46 millimetri i quali corrispondono in tutto agli esemplari della medesima lunghezza prima citati. In uno solo il quarto dito del piede presenta tubercoli sub articolari doppi.

Esemplari di Duesa.

I due maschi adulti, che misurano rispettivamente 74 e 73 mm., hanno gli arti che arrivano con l' articolazione tarso metatarsale al centro dell' occhio. Il piede entra due volte e un quinto nella lunghezza del tronco e del capo. Il timpano è all' incirca largo come metà dell' orbita. Per tutti i restanti caratteri sono identici agli esemplari di Murzuch. I due giovani, che misurano da 52 a 48 mm., hanno invece il timpano del diametro presso a poco di un terzo di quello dell' orbita, ed i piedi un po' più lunghi.

Le femmine, che misurano da 44 a 64 mm., si distinguono facilmente dai maschi, pur essendo giovani, per il colore di fondo più chiaro su cui spiccano macchie verdi brune ben delimitate; hanno gli arti posteriori un po' più corti (arrivano con l' articolazione tarso metatarsale al bordo posteriore dell' occhio), ed il timpano misurante da poco meno della metà a un terzo dell' orbita. Le due femmine più grandi (58 e 64 mm.) hanno uova assai sviluppate. La membrana interdigitale anche negli esemplari più grandi, maschi e femmine, è un po' meno estesa che negli esemplari di Murzuch. La colorazione si avvicina molto a quella degli esemplari di Murzuch.

Esemplari di Traghen.

Dopo l' oasi di Gat, quella di Traghen è, tra quelle che io ho visitato, la più ricca di anfibi, i quali però sono unicamente rappresentati da *B. viridis*. Frequentavano a centinaia e centinaia

i bordi delle grandi pozze, o come vengono chiamate sul posto, dei laghetti, le rive dei pozzi, erano abbondantissimi lungo i fossatelli delle zone coltivate ed anche tra la fittissima vegetazione spontanea che cresce negli immediati dintorni dei luoghi d' acqua. L' oasi di Traghen insomma con la grande ricchezza di risorse idriche, offre agli anfibi, almeno all' apparenza, un ottimo ambiente.

Tra i due sessi era nettamente preponderante quello maschile.

Maschi.

Misurano dall' estremità del muso all' apertura cloacale da mm. 53 a mm. 66. In media si aggirano intorno ai 65 mm. Nell' aspetto di insieme sono agili, assai di più di quelli di Murzuch e di Goddua. Gli arti posteriori, stesi in avanti, arrivano con l' articolazione tarso metatarsale quasi sempre al centro dell' occhio; in pochi casi anche al bordo anteriore, mai soltanto al timpano. Il primo dito della mano è eguale al secondo, oppure lievissimamente più lungo od ancora un po' più corto. Le formazioni adesive, presenti anche negli esemplari di piccola dimensione, sono ben sviluppate, ma non paragonabili a quelle degli esemplari di Murzuch e di Goddua, ed il primo dito stesso non è così slargato come negli esemplari citati. Il timpano, che non è mai molto ben delimitato, misura meno della meta dell' orbita. Lo spazio interorbitale è di pochissimo minore della larghezza delle palpebre superiori. Il piede entra due volte e un terzo nella lunghezza del tronco e della testa. Le parotidi sono ben sviluppate, in forma di ellisse molto schiacciato, abbastanza bene delimitate.

La verruche dorsali sono molto numerose, ma molto più piccole e meno sviluppate in altezza di quelle degli esemplari di Murzuch e di Goddua. Nella maggior parte dei casi sono munite di una spina terminale, la quale però è spesso piccolissima, appena percettibile. I tubercoli sub articolari delle mani sono ben sviluppati, quasi sempre doppi. Quelli delle dita dei piedi sono spesso molto piccoli, sempre semplici. La palmatura interessa al massimo due terzi delle dita, in qualche caso è anche meno estesa. Le parti inferiori sono poco rugose e poco granulose.

Colorazione.

Il tono di fondo delle parti superiori è grigio verdastro assai scuro nella maggior parte dei casi, chiaro invece e con lieve

intonazione gialliccia in piccola parte degli esemplari. Le macchie, di colore verde scuro bruno sono circondate da una linea tratteggiata nera e qualche volta da una gialliccia. Sono sempre ben delimitate e hanno forma rotonda od ovale; alcune volte sono ad anello (macchie ad anello si trovano sempre sulle cosce), altre ancora hanno forma irregolare. Interessano anche gli arti nella parte superiore. È quasi sempre presente una sottile linea bianca o gialliccia lungo la regione vertebrale, linea che alle volte interessa solo la prima metà del tronco. Le estremità delle dita sono brune in piccola parte degli esemplari.

Le parti inferiori sono bianche giallicce uniformi nella maggior parte dei casi. Qualche volta i lati della gola hanno la colorazione simile a quella del dorso e qualche altra la gola ed il petto hanno piccole macchie rotonde, verdastre scure. Vari esemplari hanno la parte inferiore del piede, membrana interdigitale compresa, di colore verde bruno. Nella maggior parte dei casi in questa regione si ha colore verdiccio chiaro.

La voce di questi animali è squillante: un creee cree prolungato.

Femmine.

Misurano da 52 a 76 mm. Nella media si aggirano intorno ai 65-70 mm. Gli arti posteriori giungono con l' articolazione tarso metatarsale al bordo posteriore dell' occhio o tra questo e il timpano. Il primo dito della mano è molto spesso un po' più corto del secondo e non molto slargato alla base. Le proporzioni tra larghezza del timpano e diametro dell' orbita, tra palpebre superiori e spazio interorbitale, tra lunghezza del piede e lunghezza del tronco e del capo, le parotidi, sono presso a poco come nell' altro sesso. Mancano invece le verruche dorsali o sono appena accennate e non munite di spine o con spine appena percettibili; in qualche caso le parti superiori sono quasi del tutto lisce. I tubercoli sub articolari sono come nei maschi, la membrana interdigitale sembra invece, almeno nella maggior parte dei casi, essere ancora un po' meno estesa. Le parti inferiori sono presso a poco come nell' altro sesso.

Colorazione.

Le femmine sono facilissimamente distinguibili a prima vista dai maschi per la colorazione diversa. Esse hanno sempre

un tono di fondo molto chiaro, grigio oliva con lieve tendenza al giallastro. Talvolta addirittura biancastro. Le macchie inoltre sono in minor numero e, dato il tono del fondo, molto più appariscenti. Anche nelle femmine hanno forma varia e con quasi costanza se ne ha sulle cosce una ad anello.

Le parti inferiori sono biancastre giallicce e, salvo un caso in cui inoltre sono molto rade, non si hanno macchie brune. Le parti inferiori dei piedi sono biancastre oppure grigiastre, senza raggiungere però l'intensità di colore che si nota in alcuni maschi.

Modo di vita.

All'epoca nella quale visitai l'oasi di Traghen, le femmine, per la grande maggioranza, avevano deposto le uova forse da un tempo abbastanza lungo, poichè i girini erano in abbondanza grandissima e molti di essi assai sviluppati. Frequentissimi anche erano i giovani da poco metamorfosati. Essi non si trovavano mai nei laghetti profondi, ma nelle pozze ad acqua molto bassa e dove l'acqua, defluendo dai fossetti, formava piccoli depositi stagnanti. Le femmine di minori proporzioni avevano invece uova ben sviluppate, prossime ad essere deposte. È supponibile che già alla fine del mese di Marzo, la maggior parte delle femmine abbiano deposto le uova, e che si verifichino tre deposizioni almeno per ogni anno per ciascuna femmina. Calcolando infatti il risveglio alla metà di marzo (secondo informazioni dei residenti in questa epoca appunto i rospi cominciano a mostrarsi in grande abbondanza), e calcolando il periodo necessario per la maturazione delle uova in un mese e mezzo al minimo e ammettendo una sosta nel periodo di massimo caldo, si viene appunto a dedurre quanto ho sopra accennato.

Il cibo dei rospi di quest'oasi sembra essere costituito per la quasi totalità da coleotteri, dai comuni grossi tenebrionidi che fanno le spese della alimentazione dei rettili, anfibi, uccelli in quasi tutte le parti del Fezzan, e anche da ortotteri, e in particolar modo a quelli del genere *Brachytrypes* e forse della specie *megacephalus* che anche gli indigeni mangiano comunemente.

Giovani.

Nell'epoca in cui visitai Traghen i giovani da poco meta morfosati erano, come s'è detto, abbondantissimi. Gli esemplar raccolti misurano da 15 a 20 mm.; hanno il timpano distinto, le

parotidi appena accennate, lo spazio interorbitale largo quanto le palpebre superiori, la membrana delle dita dei piedi quasi assente. Gli arti posteriori, stesi in avanti, raggiungono con l'articolazione tarso metatarsale il centro, e più di frequente il bordo posteriore dell' occhio.

Le granulazioni dorsali sono appena accennate. Le parti inferiori sono invece distintamente granulose. Il colore delle parti superiori è grigio verdastro scuro con macchie nere senza contorno bianco. Le parti inferiori sono bianco giallastre sulla gola, grigiastre sul petto e sull'addome, rosate nella regione del basso ventre e inguinale. Alle volte le parti inferiori sono cosparse di macchiette grige non grandi, nè numerose.

Larve (Tav. II, fig. 2, 3).

Erano estremamente abbondanti in tutti i luoghi d' acqua, e la maggior parte assai piccole. Misurano anche meno di 10 mm. di lunghezza. Le più grandi raggiungono i 39 mm. Il tronco è grosso, ovoidale, molto slargato nella parte posteriore. La coda è relativamente corta: misura una volta e mezza la lunghezza del corpo. La parte muscolare è assai alta e robusta e la membrana, arrotondata all'estremità, è un po' più alta nella parte superiore. Lo spiracolo, rivolto distintamente all' indietro e un po' verso l' alto, è più vicino alla fessura anale che all' estremità del muso. La bocca è un po' più stretta dello spazio interorbitale, più larga della distanza che separa le narici l' una dall' altra. Lo spazio interorbitale è una volta e mezzo la distanza tra le narici. La bocca, che si apre al di sotto e un po' indietro dell' estremità del muso, è munita di papille solo ai lati. Le labbra sono orlate da una fila di dentini cornei; la fila del labbro anteriore è più lunga di quella del posteriore. La formula dei dentini labiali è costantemente la seguente :

$$\frac{\begin{array}{c}1\\1+1\end{array}}{3}$$

Le file di dentini della seconda serie sono sempre largamente separate l' una dall' altra. Le tre serie del labbro inferiore sono quasi parallele tra di loro e quasi diritte. Il colore del tronco è grigiastro ardesia scuro, uniforme o con macchie marroni non ben

definite. Sulla parte muscolare della coda è gialliccio con un reticolo largo o semplicemente con macchie marrone scure. La membrana è grigia azzurrina chiarissima tanto nella parte superiore quanto nella inferiore; nella prima si nota qualche volta un tenuissimo reticolo grigio scuro.

Esemplari di Zella.

Maschi.

Sono tutti perfettamente adulti. Misurano da un minimo di 57 a un massimo di 62 mm., hanno quindi presso a poco le dimensioni degli individui dell'oasi di Traghen. L'aspetto di insieme è assai agile. Gli arti posteriori stesi in avanti giungono con quasi assoluta costanza al centro dell'occhio. Il primo dito della mano è quasi sempre lungo come il secondo. Le formazioni adesive interessano la parte basale, superiore ed esterna del primo dito, la superiore ed interna del secondo e pochissimo la interna del terzo. Il timpano, spesso non bene delimitato, ha un diametro eguale a metà larghezza dell'orbita. La spazio interorbitale è due terzi della larghezza delle palpebre superiori. I piedi entrano due volte e un quinto o un quarto nella lunghezza del tronco e del capo. Le parotidi sono ben sviluppate e delimitate ed hanno forma simile a quella degli esemplari di El Gedid. Il dorso è coperto di verruche fitte, piccole, spinose. Verruche, ma meno rilevate e di minori dimensioni, si notano anche sugli arti. I tubercoli sub articolari delle dita delle mani sono qualche volta doppi; sempre semplici invece quelli dei piedi. La membrana interessa le dita per meno di due terzi.

Le parti inferiori sono sempre rugose nella regione della gola del petto e della parte anteriore dell'addome; granulose sul basso ventre e sulle cosce.

Colorazione.

La colorazione è grigio verdastra giallastra con macchie grandi, ben delimitate, tondeggianti, quasi tutte piene e di tono verde cupo. Le parti inferiori sono chiare. Le estremità delle dita di rado sono brune.

Femmine.

L'unica femmina, che ha uova immature, misura mm. 59; ha aspetto agile come i maschi; gli arti posteriori stesi in avanti giungono con l'articolazione tarso metatarsale al bordo posteriore dell'occhio. Il primo dito della mano è eguale al secondo; il timpano è metà dell'orbita; lo spazio interorbitale è largo metà delle palpebre superiori. Le parotidi, i piedi, i tubercoli sub articolari sono presso a poco come nei maschi. Le verruche dorsali sono piccole e numerose, ma non spinose. Le parti inferiori sono come nei maschi. La membrana è invece un po' minore; interessa metà delle dita o poco più.

La colorazione è simile a quella dei maschi, soltanto le macchie dorsali sono più scure e più contrastanti con il tono di fondo.

Esemplari di Gatrun.

Gli esemplari di Gatrun vera e propria, di Suani Gibli, Suani Serghi e Suani Bahari, non presentano differenze notevoli gli uni dagli altri.

Maschi.

I maschi adulti misurano da 53 a 70 mm. Gli arti posteriori arrivano con l'articolazione tarso metatarsale tra il bordo anteriore dell'occhio e l'estremità del muso o addirittura all'estremità del muso stesso. Il primo dito della mano è eguale o un po' più lungo, o in qualche caso un po' più corto del secondo. Il diametro del timpano entra due volte e un quarto, due volte, una volta e mezza nella larghezza dell'orbita. Lo spazio interorbitale è di poco minore della larghezza delle palpebre superiori. Il piede è lungo poco meno della metà del tronco e capo insieme. Le parotidi sono spesso larghe, grosse, ben rilevate. Le verruche dorsali sono come negli esemplari di Traghen, soltanto in questi di Gatrun e Suani, al confine tra fianchi e dorso, se ne ha una serie un po' più sviluppate delle altre, la quale separa quasi nettamente le due regioni. I tubercoli sub articolari dei piedi sono sempre semplici. La membrana qualche volta è ridotta alla base delle dita e si continua lungo le dita stesse con una lieve piega, oppure è due terzi o si avvicina addirittura ad essere totale. Le parti inferiori ed il colore sono presso a poco come negli esemplari di

Traghen, soltanto le macchie sono più ridotte e più irregolari. Nessun esemplare inoltre presenta la linea bianca vertebrale.

Femmine (Tav. II Fig. 1).

Le femmine adulte misurano da 62 a 73 mm. Gli arti, stesi in avanti, giungono con l'articolazione tarso metatarsale a metà parotidi, al timpano, al bordo posteriore o al centro degli occhi. Il primo dito della mano è di solito un po' più corto del primo, qualche volta eguale o un po' più lungo. Il timpano entra due volte, una volta e mezza o un volta e un terzo, nella larghezza dell'orbita. Lo spazio interorbitale è sempre più stretto delle palpebre superiori. Il piede è più corto che nei maschi, le parotidi sono sempre larghe, molto più appiattite che nei maschi. Le verruche dorsali sono abbondanti, ma non molto rilevate e sono terminate da una spina nera piccolissima. Più che nei maschi si ha evidentissima la fila di verruche laterali. I tubercoli sub articolari, la palmatura e le parti inferiori, sono come nei maschi, e come in questi è anche il colore, solo che spesso le macchie sono più rade, talvolta ridotte a pochissime, sempre tondeggianti od ovali e circondate da una linea bianco giallastra.

Esemplari della palude dell' Uadi Caam.

Si tratta esclusivamente di esemplari giovani da non molto tempo metamorfosati, i quali misurano da un minimo di 24, ad un massimo di 35 millimetri. In essi gli arti posteriori stesi in avanti giungono con quasi costanza al bordo posteriore dell'occhio, e il primo dito della mano è eguale o un po' meno lungo del secondo. Il timpano è del tutto invisibile. Le palpebre superiori sono sempre assai più larghe dello spazio interorbitale. I piedi misurano circa un terzo della lunghezza della testa e del tronco e sono palmati solamente alla base. I tubercoli sub articolari dei piedi sono sempre semplici. Le parti superiori del corpo sono sempre cosparse di tubercoli più o meno fitti; le parotidi sono assai ben sviluppate, ma non molto grandi. Le parti inferiori sono granulose in particolar modo nella regione delle cosce e inguinale.

La colorazione di fondo delle parti superiori è grigio verde oliva, alcune volte molto chiara, altre assai scura. Tra i due estremi

vi sono tonalità intermedie. La macchiatura è più o meno fitta e più o meno appariscente. Le parti inferiori sono bianco giallastre con qualche minuscola macchia nella regione del petto.

Esemplari della Mellaha.

Maschi.

Misurano dall' estremità del muso all' apertura cloacale da 58 a 69-70 millimetri. Gli arti, stesi in avanti, giungono con l'articolazione tarso metatarsale al centro dell' occhio; il primo dito della mano è quasi sempre lievemente più lungo del secondo. Le formazioni adesive sono presenti su tutta la parte superiore ed esterna del primo dito, il quale è assai slargato alla base, ed anche sulla parte superiore del secondo. Il timpano non è molto bene delimitato e misura in larghezza metà ed anche meno della metà del diametro dell'orbita. Lo spazio interorbitale è metà o due terzi delle palpebre superiori. Il piede entra presso a poco due volte e mezza nella lunghezza della testa e del tronco. Le parotidi sono ben sviluppate, assai allungate, rigonfie, liscie. Le verruche dorsali sono numerosissime, assai prominenti e munite tutte di una spina nera visibilissima. I tubercoli sub articolari delle mani sono ben sviluppati, spesso doppi; quelli dei piedi sono sempre semplici. La palmatura interessa le dita per due terzi e in qualche caso anche di più.

Colorazione.

La colorazione di fondo è grigio verdastra o grigio giallastra e la macchiatura somiglia moltissimo a quella degli esemplari di Traghen dello stesso sesso. È presente con molta frequenza una sottilissima linea vertebrale biancastra. Le parti inferiori sono uniformemente bianco giallicce.

Femmine.

Misurano da 65 a 70 mm. Gli arti posteriori, stesi in avanti, giungono con l'articolazione tarso metatarsale al bordo anteriore del timpano; il primo dito della mano è un po' più corto del secondo. I rapporti tra larghezza del timpano e dell' occhio, tra palpebre superiori e spazio interorbitale sono presso a poco gli

stessi che nell'altro sesso, i piedi invece sono nettamente più brevi; infatti entrano due volte e due terzi nella lunghezza del tronco e del capo. Le parotidi sono presso a poco come nell'altro sesso. Le verruche dorsali sono ben visibili, ma non sviluppate come nei maschi e meno abbondanti sono le spine nere terminali. I tubercoli sub articolari delle mani e dei piedi sono come nei maschi. La membrana interdigitale è invece un po' meno sviluppata e interessa al massimo le dita per due terzi.

Colorazione.

Il tono di fondo è sempre nettamente più chiaro che nell'altro sesso ed ha di frequente tendenza al gialliccio invece che al grigio. La macchiatura è assai simile a quella dell'altro sesso e simile anche a quella degli esemplari femmine di Traghen che la presentano più fitta. Meno frequenti che in queste sono le macchie ad anello. In un esemplare si nota una linea vertebrale biancastra. Le parti inferiori sono uniformemente bianco giallicce.

Gli esemplari giovani somigliano in tutto e per tutto a quelli più piccoli dell'Uadi Caam.

Tutti gli esemplari in parola furono catturati negli orti della Mellaha (Oasi di Tripoli) e distante dall'acqua.

Esemplari di Tripoli.

Maschi.

Misurano da 63 a 75 millimetri e, salvo i piedi, che sono un po' più lunghi, non hanno nulla di sostanzialmente diverso da quelli della Mellaha. Assai differente è invece la colorazione la quale è spesso decisamente verde giallastra. La macchiatura, pur in esemplari catturati nella medesima località, si presenta ora fitta, ora assai rada, ora composta anche di punti bruni.

Femmine.

Misurano da 64 a 82 millimetri quindi, a giudicare dagli esemplari in esame raggiungono una dimensione maggiore che alla Mellaha. Esse non hanno sostanziali differenze con le femmine della Mellaha, solamente, come si verifica nei maschi, la colorazione è diversa. Si ha anche in queste il tono di fondo

con tendenza al giallastro e la macchiatura si presenta molto diversa a seconda degli individui. In alcuni è molto ridotta, assai chiara, in altri occupa oltre i tre quarti della superfice del dorso e del capo ed è cupissima.

I due giovani non differiscono da quelli di maggiori dimensioni catturati nella palude dell'Uadi Caam.

Esemplari di Sirte.

Maschi.

Sono tutti perfettamente adulti e con le formazioni adesive molto sviluppate; misurano rispettivamente 70 e 77 mm. L'aspetto di insieme è assai simile a quello di esemplari di Tripoli e in specie di quelli della Mellaha. Gli arti posteriori stesi in avanti giungono con l'articolazione tarso metatarsale al bordo anteriore del timpano. Il primo dito della mano è di pochissimo più lungo del secondo; le formazioni adesive interessano tutta la base, la parte superiore ed esterna del primo dito, la parte superiore e interna del secondo e la parte interna del terzo. Il timpano non è ben delimitato; misura poco più della metà dell'orbita. Lo spazio interorbitale è notevolmente minore della larghezza delle palpebre superiori; il rapporto tra le due dimensioni è presso che eguale a quello degli esemplari della Mellaha. I piedi entrano due volte e mezza nella lunghezza del tronco e del capo. Le parotidi sono molto ben delimitate, rigonfie, e si estendono dal di sopra del timpano al livello dell'attaccatura delle braccia. Il dorso è coperto di fitte verruche di varia dimensione e terminate tutte da una spina nera. Verruche di minore grandezza di quelle del dorso si notano anche sulle braccia e sulle gambe. I tubercoli sub articolari delle dita delle mani sono semplici, grandi, assai prominenti; quelli dei piedi sono costantemente semplici. La palmatura si può dire quasi totale. Le parti inferiori sono lievemente rugose nella regione del petto e addome, parte anteriore, granulose nel basso ventre e sulle cosce.

Colorazione.

Lo stato di conservazione non permette di descrivere il colore e poco la macchiatura. Sembra esservi una linea vertebrale

chiara e numerose e grosse macchie nerastre dorsali. Sugli arti posteriori si notano macchie ad anello. Le estremità delle dita sono nere.

Femmine.

L' unica femmina, dal ventre rigonfio di uova, ha aspetto più tozzo dei maschi. Misura dall' estremità del muso alla apertura cloacale mm. 83; all' infuori della lunghezza degli arti posteriori, che è un po' maggiore di quella dei maschi (gli arti posteriori stesi in avanti giungono con l' articolazione tarso metatarsale al centro dell' occhio), della lunghezza dei piedi che è un po' minore (entra due volte e due terzi nella lunghezza del tronco e del capo), delle verruche dorsali assai meno rilevate e con spine meno visibili, tutti i restanti caratteri all' infuori della colorazione sono simili a quelli dell' altro sesso. La colorazione è grigio verdastra chiara con numerose macchie verdastre, alcune delle quali sono ad anello.

Osservazioni sul cranio di esemplari provenienti da varie oasi.

Per una migliore comprensione di *Bufo viridis* della Tripolitania ho creduto opportuno di non limitare lo studio degli esemplari ai caratteri esterni, ma di estenderlo anche al cranio. A questo scopo ho preso in esame individui di ambo i sessi provenienti dalla Mellaha, da Murzuch, El Gedid, Brach, Traghen, Gatrun, da localitá in cui presentano poche differenziazioni dalla forma che definiamo tipica (Mellaha e in grado minore Brach e Traghen) e da quelle in cui le differenziazioni sono rimarchevoli.

Come si vedrà le differenze dei caratteri esterni sono accompagnate da differenze anche dei caratteri del cranio: questo appare tanto più diverso da quello di *Bufo viridis* comune, quanto più diverso è l' aspetto esterno dell' invividuo.

Esemplari di Murzuch.

Il cranio si presenta robustissimo, fortemente ossificato. Le ossa nasali sono molto grandi, fortemente convesse e saldamente unite con l' etmoide che si incunea tra le loro estremità posteriori

divaricate, sia con le fronto parietali. Queste sono molto più larghe posteriormente che anteriormente e nella parte superiore sono lievemente concave. Subito dietro l'etmoide si apre la fontanella la quale è abbastanza larga e si estende sin quasi a metà lunghezza delle ossa. Nella parte inferiore del cranio si nota un forte sviluppo dell'etmoide, il quale si estende molto in avanti, sin quasi

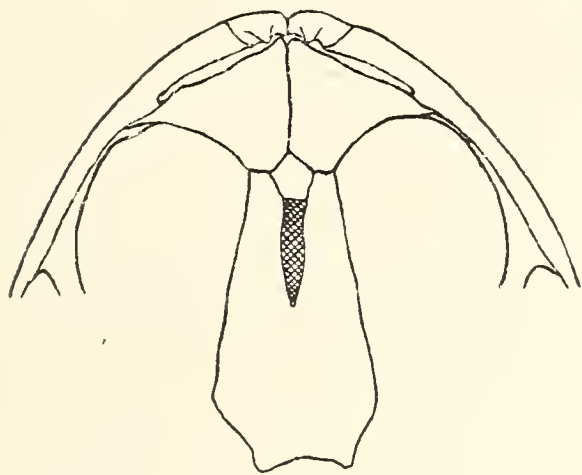



Fig. 5. - Parte dello scheletro del capo (visto dal disopra) di *B. viridis* di Murzuch.

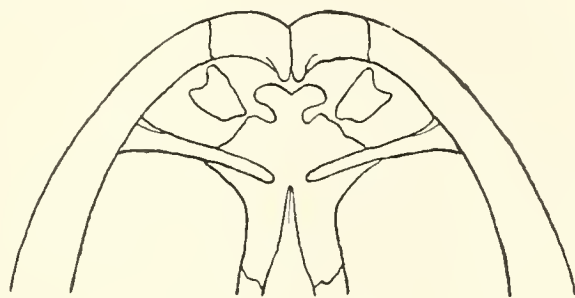



Fig. 6. - Parte dello scheletro del capo (visto dal di sotto) di *B. viridis* di Murzuch.

a mettersi in contatto con le premascellari. Le palatine sono molto sviluppate e robuste.

Le differenze tra i due sessi non sono molto forti, soltanto nei maschi la fontanella delle fronto parietali è meno lunga e larga.

Esemplari di El Gedid.

In fatto di ossificazione del cranio gli individui provenienti da questa oasi sono all'ultimo posto tra i *Bufo viridis* della Tripolitania presi in esame nel presente lavoro. Quantunque gli esemplari preparati siano stati scelti tra i più grandi, le ossa si presentano più sottili e fragili che in tutti gli esemplari delle altre oasi e, nei rapporti tra di loro, mostrano notevoli caratteristiche.

Le nasali sono piane, oppure lievemente convesse e la loro forma è assai diversa da quella degli esemplari di Murzuch. In questi l'estremità posteriore è appuntita e le punte sono divaricate in modo da abbracciare l'etmoide; negli esemplari di El Gedid, il bordo posteriore dell'una si continua con quello dell'altra, cosicchè le due ossa posteriormente appaiono tronche. Esse non sono in contatto con le fronto parietali, ma ne sono separate dall'et-

moide. Le fronto parietali non sono così intimamente saldate l'una con l'altra lungo la linea mediana, come negli esemplari di Murzuch; non hanno una superfice concava, ma piana o addirittura

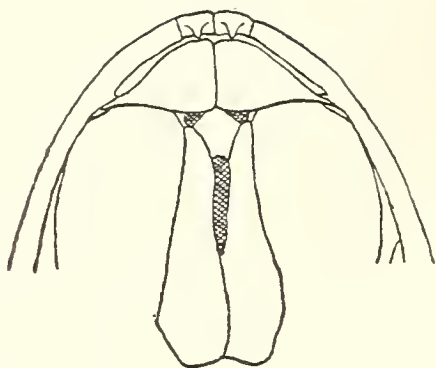



Fig. 7. - Parte dello scheletro del capo (visto dal di sopra) di *B. viridis* di El Gedid.

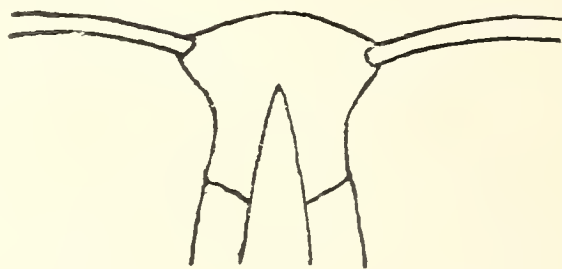



Fig. 8. - Etmoide (visto dal di sotto) di *B. viridis* di El Gedid.

convessa, e la fontanella si estende sin oltre la metà della loro lunghezza.

Nella parte inferiore del cranio si nota uno sviluppo dei palatini molto minore, in proporzione, che negli esemplari di Murzuch, e l'etmoide non si estende che di pochissimo oltre l'altezza delle ossa nominate.

Le differenze tra i due sessi sono minime.

Esemplari di Gatrun.

La ossificazione dei crani è come negli esemplari di Murzuch; un po' diversi invece la forma e i rapporti delle varie ossa.

Le nasali sono poco convesse e posteriormente non presentano punte divaricate, ma appaiono tronche, similmente a quelle degli esemplari di El Gedid. Se non che le fronto parietali, le quali in proporzione a tutti gli esemplari provenienti da varie oasi sono più corte e larghe, sono in contatto con le nasali.

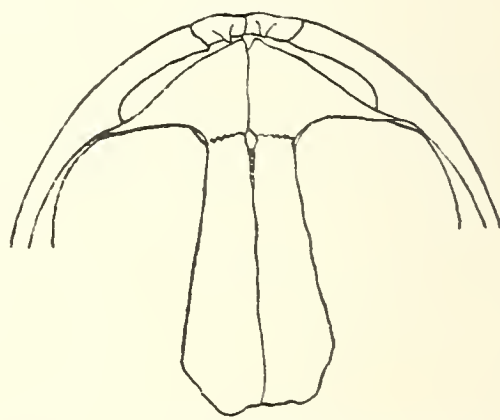



Fig. 9. - Parte dello scheletro del capo (visto dal di sopra) di *B. viridis* di Gatrun.

L'etmoide appare superiormente con una superfice piccola, addirittura piccolissima nei maschi, e la fontanella non solo non si estende sino a metà lunghezza delle ossa, ma è strettissima. Le fronto parietali inoltre sono piane nella loro metà anteriore, mentre nella posteriore appaiono distintamente concave.

I palatini presentano sviluppo simile a quello degli esemplari di Murzuch e l'etmoide, pur non estendendosi così innanzi come in quelli, è tuttavia assai più proteso verso le premascellari che negli esemplari di El Gedid.

Esemplari di Traghen.

La ossificazione sembra essere un po' minore che negli individui di Gatrun e di Murzuch, incomparabilmente maggiore però che in quelli di El Gedid. Le ossa nasali sono assai convesse, non divaricate all'estremità posteriore, e separate dalle fronto parietali per mezzo dell' etmoide il quale si incunea profondamente tra le nasali e le fronto parietali. Queste presentano superiormente una superficie quasi compiutamente piana, e hanno una fontanella strettissima e assai breve. Inferiormente l' etmoide si prolunga all' innanzi molto al di là dei palatini, i quali hanno normali dimensioni.

Fig. 10. - Etmoide di *B. viridis* di Traghen.

Le differenze tra i due sessi sono minime.

Esemplari della Mellaha.

Il cranio è perfettamente ossificato. Le nasali sono lievemente convesse, con le estremità posteriori nettamente divergenti, tra le quali si incunea l' etmoide il quale alle volte separa le nasali dalle fronto parietali. Queste sono superiormente pianeggianti in tutta la loro estensione o un po' concave nella parte posteriore, e non presentano alcuna fontanella. I palatini sono normalmente sviluppati e l'etmoide si prolunga assai, ma non quanto negli esemplari di Murzuch, al di là dei palatini.

Esemplari di Brach.

Il cranio è perfettamente ossificato. Le ossa nasali sono pochissimo convesse, simili a quelle degli esemplari della Mellaha, poco o punto divaricate posteriormente, largamente unite con le fronto parietali. L'etmoide si incunea tra le nasali e le fronto parietali apparendo con una superfice assai piccola. Le fronto parietali, quasi piane, sono intimamente unite per tutta la loro lunghezza, cosicchè non v'è traccia di fontanella.

Nella parte inferiore del cranio l'etmoide si prolunga all'innanzi quanto negli esemplari della Mellaha, e come in questi sono ben sviluppate le ossa palatine.

Tra maschi e femmine le differenze sono minime.

Conclusioni su *Bufo viridis* della Tripolitania

La descrizione dei gruppi di esemplari spettanti a diverse oasi mostra chiaramente che nella nostra Colonia mediterranea esistono molteplici razze differentissime le une dalle altre non solo per i caratteri esterni ma anche, come si è visto, per caratteri interni, quali quelli dello scheletro. Quale significato dobbiamo dare a tali diversità? Dobbiamo ritenerle fisse, costanti, tali insomma da giustificare la separazione della popolazione dei *Bufo* di ciascuna oasi in sottospecie diverse? Oppure dobbiamo ritenerle non fissate, che si ripetono nella discendenza poichè sugli individui continuano ad influire eguali condizioni di ambiente?

Io penso che allo stato attuale delle cose, sia assolutamente impossibile rispondere affermativamente all'una piuttosto che all'altra domanda. È innegabile che gli individui di ciascuna oasi formano un gruppo marcatissimamente diverso da quelli delle altre oasi, ma nulla sta a provare che, se fossero messi in condizioni di vita diverse, essi, nella discendenza, manterrebbero inalterate le stesse caratteristiche di statura, di proporzioni tra le varie parti del corpo, di colorazione. Bisogna ricordare che la specie, unica nelle oasi desertiche della Tripolitania, della Cirenaica e della parte occidentale dell'Egitto, la più diffusa tra gli anfibi del Marocco, dell'Algeria e della Tunisia, è tra le paleartiche una di quelle che hanno maggiore diffusione; si estende infatti in gran parte dell'Europa, penetra nell'Asia giungendo sino alla Mongolia, e sull'Himalaia si rinviene ad una altitudine di 4700 metri. Il che sta a dimostrare trattarsi di una specie molto malleabile, capace di adattarsi a condizioni climatiche e ambientali le più diverse e che non potrebbero essere sopportate da altre specie le quali non avessero insita una eguale capacità, malleabile e facile alle variazioni, come dimostrano le tante e tante sottospecie create e poi distrutte e ricreate di cui si può trovare notizie nella estesissima letteratura.

Ritenendo dunque *Bufo viridis* specie molto malleabile, adattabilissima, facile alle variazioni non si può fare a meno di pensare

che non si tratti di variazioni definitive, tali da essere ritenute mutazioni vere e proprie, ma invece di semplici fluttuazioni. Il trovare ad esempio nell' oasi di El Gedid, nello Uadi Natron e in alcune località dell' Arabia, unicamente esemplari piccoli, molto lontani dalle dimensioni medie della specie fa pensare che la variazione nanismo si ripeta non per una proprietà insita nel protoplasma, ma per il ripetersi di condizioni ambientali presso che eguali in località diverse.

Peraltro soltanto con il trasportare gli anfibi di una delle oasi tripolitane in ambiente diverso e con l' allevarli per qualche tempo si può avere un argomento decisivo sulla esatta interpretazione delle variazioni in parola. Ciò ho tentato di fare varie volte, ma sempre invano, per un complesso di ragioni e prima tra tutte la difficoltà di trasporto degli animali dalle lontanissime oasi dell' interno collegate con la costa solo da piste camionali. Nonostante le difficoltà, spero tuttavia di poter riuscire prima o poi nell' intento e di trovare così la soluzione dell' interessantissimo problema.

Fino da ora peraltro, pur non avendo prove decisive in proposito mi sembra di poter supporre che non tutte le razze, chiamiamole momentaneamente così, di *Bufo viridis* delle oasi possono essere interpretate unicamente come frutto dell' influenza dell' ambiente, razze che un allevamento in ambiente diverso possa fare scomparire. Ciò sia detto in particolar modo per i *Bufo* dell' oasi di Murzuch e Goddua. In alcuni di essi, come s' è visto, si ha un carattere che non è mai stato notato in *Bufo viridis* e precisamente i tubercoli sub articolari dei piedi nettamente doppi, e si ha inoltre un cranio, che presenta caratteri assai diversi da quelli che siamo soliti riscontrare nella specie, ma che invece può trovare qualche raffronto con il cranio di *Bufo vulgaris*, specie che tra l' altro è contraddistinta anche dai tubercoli sub articolari dei piedi costantemente doppi. Tutti questi caratteri potranno essere anch' essi tali da riferirsi a fluttuazioni, niente ci prova il contrario almeno per il momento, però non si può fare a meno di rimanere assai perplessi vedendo che in individui di uno stesso gruppo di oasi e solo di questo, si trovano non uno, ma più caratteri che sono quelli di una specie la quale è abbastanza comune in territori relativamente vicini (Algeria). Si tratta di ibridi ? La domanda è assai imbarazzante ma in fondo anche logica, dato che,

anche in natura, casi di ibridismo tra specie di *Bufo* sono conosciute con vari esempi (vedi Noble: The biology of amphibia) e dato che anche sperimentalmente è stata provata la possibilità di generare ibridi robusti tra rospo volgare e rospo verde (vedi al proposito Noble: The Biology of Amphibia pag. 41, e G. Montalenti: L'ontogenesi degli ibridi fra *Bufo vulgaris* e *Bufo viridis*. Physiological Zoology, vol. VI, N.° 3, 1933, pag. 329).

Naturalmente prima di ammettere che la popolazione degli anfibi di Murzuch e della vicina oasi di Goddua, sia formata da ibridi, bisogna non contentarsi dell'esame dei caratteri morfologici, ma ricorrere all'aiuto della genetica, il che spero di poter fare in un prossimo avvenire. Peraltro, se questa ipotesi dovesse confermarsi, si dovrebbe spiegare perchè questi ibridi sono, diciamo così, orientati piuttosto verso *Bufo viridis* che non verso *Bufo vulgaris*. Ciò io credo potrebbe trovare una spiegazione abbastanza convincente nei seguenti fatti.

Bufo vulgaris, pur avendo una distribuzione maggiore di *Bufo viridis* e pur essendo, come questo, diciamo così, malleabile, sembra non adattarsi facilmente ad un clima troppo caldo e a un grado di umidità molto basso, infatti non si estende in Africa quanto *B. viridis* e anche dove è presente sembra essere più raro di questo. Ammettendo dunque la possibilità di una ibridazione naturale tra i due *Bufo*; i prodotti dell'incrocio aventi un deciso orientamento verso la specie meno resistente alla siccità e al caldo, dovettero per forza scomparire, mentre quelli orientati verso l'altra specie più resistente, poterono sopravvivere.

Parte generale.

Fatti che emergono dallo studio degli Anfibi della Tripolitania.

L'esame degli anfibi raccolti durante le missioni promosse dalla Reale Società Geografica tanto nel Fezzan quanto in altre parti della Tripolitania, di gruppi di esemplari donati al Museo di Storia Naturale di Milano, lo spoglio bibliografico riguardante la classe nella nostra Colonia, permettono di notare i seguenti fatti:

1) In Tripolitania sono conosciute sino ad oggi 5 specie, e precisamente: *Rana es. ridibunda*, *Rana zavattarii*, *Rana occipitalis*, *Bufo viridis*, *Bufo regularis*.

2) Di questi elementi, due sono a grandissima diffusione e paleartici (*Rana es. ridibunda* e *Bufo viridis*); due sono an-

ch'essi a grande diffusione, ma tipicamente etiopici (*Bufo regularis*, *Rana occipitalis*); uno probabilmente derivato da specie paleartica (*Rana zavattarii*).

3) *Bufo viridis* è la specie più comune e diffusa. Inoltre si presenta con caratteri assai vicini a quelli degli individui che siamo abituati a considerare tipici, e non eccessivamente variabile, nella zona costiera e dell'altipiano, mentre nella zona desertica si mostra fortissimamente variabile da oasi ad oasi. Appare infine che esso si spinge molto a sud, ma non è presente in un'oasi popolata da numerosissimi anfibi: Gat.

4) *Rana es. ridibunda* manca da tutte le oasi della zona desertica e non si spinge in Tripolitania più a sud di Gadames e Derg. Essa inoltre appare assai variabile.

5) Nella zona di Gat è presente una specie, *Rana zavattarii*, la quale si può supporre derivata da *Rana es. ridibunda*, ed essa risulta molto limitata come diffusione, e rappresentata da un numero scarsissimo di esemplari.

6) *Rana occipitalis*, non diversa da esemplari di varie e lontane località africane, è presente a Gat e solo in parte dell'oasi.

7) *Bufo regularis* risulta presente nell'oasi di Gat soltanto, e assai diverso da quello che si è soliti considerare *Bufo regularis* tipico.

8) In Tripolitania vi sono oasi che mancano di anfibi.

9) La Tripolitania, tenendo conto dei soli anfibi, appare suddivisa in tre distintissime zone: I^a^ Zona costiera, dell'altipiano, e zona di Gadames [1] e Derg, caratterizzata dalla presenza di *Bufo viridis* non molto modificato e di *Rana es. ridibunda*; II^a^ Zona desertica, abbracciante tutto il deserto tripolitano escluso il territorio di Gat, caratterizzata dalla presenza del solo *Bufo viridis* profondamente modificato e variabilissimo da oasi ad oasi; III^a^ Zona di Gat, caratterizzata da due elementi etiopici, *Rana occipitalis* e *Bufo regularis*, e da un elemento che si può ritenere derivato da specie paleartica: *Rana zavattarii*.

Queste constatazioni e specialmente la nona fanno sorgere una domanda: perchè si ha questa suddivisione in tre zone, la quale appare tutt'altro che artificiosa? E tale domanda a sua volta ne

---

(1) Circa la presenza di *Rana es. ridibunda* a Gadames vedasi Zavattari: Prodromo della fauna libica pag. 809.

fa sorgere varie altre: perchè *Bufo viridis* non è molto variabile nella zona costiera, mentre lo è fortemente nella zona desertica? Perchè manca in Gat? Perchè mancano rappresentanti del genere *Rana* in tutte le oasi ad eccezione di Gat, Gadames e Derg? Perchè in Gat vi è preponderanza di anfibi etiopici e vi è una specie che si suppone derivata da un elemento paleartico?

Osservazioni a proposito delle condizioni climatiche dell' Africa del nord.

Prima di tentare di trovare risposta a queste domande, risposte che per forza di cose devono essere interpretate come supposizioni appoggiate su dati che hanno apparenza di costituire una base assai solida, è necessario accennare in modo rapido alle condizioni ambientali della Tripolitania, e specialmente alle condizioni climatologiche ponendosi innanzi tutto questo problema: Le condizioni ambientali attuali sono le stesse che nel passato?

C'è chi ha sostenuto e sostiene che anche in epoca storica si è avuto un forte cambiamento delle condizioni climatiche nell' Africa del nord, c' è invece chi sostiene decisamente l'opinione contraria (si veda al proposito il lavoro di D. Gribaudi « Sono mutate in epoca storica le condizioni climatiche della Libia? » pubblicato sul Bollettino della R. Società Geografica del 1928 pag. 171, dove trovasi una estesa bibliografia, e si veda anche Le climat du Sahara e de l'Arabie di C. E. P. Brooks in « Le Sahara » pubblicato dalla Société Geographique, Paris 1932).

Chi abbia ragione in questo complicato dibattito pochi studiosi, e tanto meno persona che come lo scrivente non ha competenza in tale disciplina scientifica possono dirlo, tuttavia, o in epoca storica, proto o preistorica, o in ogni modo non molto lontana dalla nostra, le condizioni climatiche e di conseguenza quelle ambientali in genere del Sahara non potevano essere quelle attuali. Dice ad esempio il Brooks, pag. 5 « En Berbérie, les derniès périodes humides correspondent au Paléolithique ancien (Chelléen) et moyen (Moustérien), périodes de grande extension des glaciers en Europe et par suite de hautes pressions au nord de la Méditerranée. On peu admettre qu'à cette époque, la zone des climats tropicaux était plus méridionale qu'actuellement et qu'il pleuvait au Sahara; le desert s'étendait sur la zone Sahélienne et le nord du Soudan, ou il est encore indiqué par les ergs fos-

siles qui couvrent ces régions et qui ont pu être suivis du Sénégal au Tchad ; leur limite nord se trouve au voisinage du dix-huitième degré de latitude nord, à la limite du Sahara actuel ».

Infatti, non volendo ammettere che le condizioni climatiche fossero nel passato, e in un passato non eccessivamente lontano, diverse dalle attuali, come potrebbe spiegarsi la presenza nelle oasi separate l'una dall' altra da centinaia di chilometri di deserto, di elementi strettamente legati all'acqua ed incapaci di una migrazione attiva dove il suolo e l'aria sono estremamente poveri di acqua, e dove per di più manca od è raro e difficilmente raggiungibile quel complesso di animali che costituisce il loro cibo ? Come si potrebbe spiegare la presenza di pesci nei laghetti delle oasi di Gat e negli uidian della stessa zona ?

Essendo incapaci questi elementi di una migrazione passiva, bisognerebbe accogliere come vera la supposizione che essi fossero stati importati. Da chi ? Dagli uomini ? Ciò potrebbe essere accettato se fossero stati trovati rospi o rane e altri vertebrati strettamente legati alla vita acquatica, in una o in poche oasi. Allora avrebbe potuto trattarsi un caso. Ma siccome alcuni di questi elementi si trovano quasi in tutte le oasi, è difficile ammettere l'intervento del caso. Volontà degli uomini allora ? Appare certo molto strano che le popolazioni a nord e a sud del deserto si sian presa la briga di trasportare rospi, rane e pesci !

Invece di pensare ad un trasporto, difficile se si tratta di individui adulti, impossibile o quasi se si tratta di larve e di uova, bisogna per forza ammettere dunque che le condizioni climatiche della Libia siano state in epoca passata, assai diverse da quelle attuali, che là dove oggi si stende il deserto, la vegetazione fosse relativamente abbondante, simile a quella della zona stepposa costiera, che vi fossero uidian a corso semi permanente o addirittura permanente, che il suolo, almeno per un certo periodo dell'anno, fosse umido e permettesse quasi ovunque la vita a questi esseri che oggi si ritrovano esclusivamente nell'interno delle oasi, facilitando così il loro spostamento.

Anche il Pellegrin segnalando la presenza di *Rana mascareniensis* e di due specie di pesci nei Tassili diceva « Il est extrémement curieux de constater que dans cette région absoluement désertique peuvent subsister encore des poissons et des batraciens anures ; ces faits prouvent qu'à une époque relativement peu ancienne, le régime hydrographique du Sahara était absoluement différent de ce qu'il est aujourd'hui ».

Le condizioni ambientali attuali della Tripolitania.

Accettata questa ipotesi, diamo un rapido sguardo alle condizioni ambientali attuali della Tripolitania cominciando da quelle climatologiche. Queste ultime le desumo in particolar modo dagli studi del Prof. Eredia e del Prof. Fantoli che si sono a lungo occupati dell'argomento.

Secondo il Prof. Amilcare Fantoli si devono distinguere nella nostra colonia cinque zone climatiche: una marittima, la quale abbraccia tutta la fascia della costa e si spinge per soli pochi chilometri nell'interno, essendovi comprese tutte quante le oasi costiere; una zona steppica la quale si estende tra la zona marittima e le pendici nord degli altipiani; una degli altipiani i quali raggiungono il massimo di altitudine nelle vicinanze del Garian col colle di Caf Tegrinna (m. 837); una quarta zona, predesertica, che comincia dal rovescio degli altipiani, e si sfuma poi nella zona desertica, la quale ultima abbraccia la Hammada el Homra, la Giofra, Zella e il Fezzan intiero.

Per la zona costiera valgano i dati di Tripoli che si ripetono salvo modificazioni non molto forti, per tutti gli altri punti. Qui si ha una temperatura annua media di 19,7 C. La media delle massime tocca solo i 23,5 e quella delle minime tocca i 15,6. Limite massimo al quale giunge la temperatura durante il soffiare del ghibli sembra essere 47 C. La piovosità, assente durante il periodo estivo e limitatissima negli altri mesi, si addensa tutta da ottobre a marzo, periodo in cui si hanno, nella media, 46 giornate piovose. Durante tutto l'anno se ne contano in media 55. La media della piovosità in mm. è di 384.

Nella zona steppica, anche a brevissima distanza dal mare, (Sidi Mesri, a 4 chilometri) le condizioni cambiano sensibilmente; la media delle temperature massime tocca i 25-26 C. e lo scarto tra la temperatura diurna e quella notturna è molto più sensibile. A quaranta chilometri dalla costa la media delle massime è già superiore di 5 gradi a quella di Tripoli, e la media delle minime vi è notevolmente inferiore. Inferiore fortemente è anche la media, in millimetri, di pioggia.

Sugli altipiani la media delle massime oscilla tra i 25-27 C., quella delle minime tra 11 e 13 C. Da notarsi che le massime assolute arrivano solo eccezionalmente a quelle della costa e che

invece le minime assolute durante i mesi invernali non di rado sono al di sotto dello zero (da 2 a 5 gradi). Mesi piovosi risultano essere quasi essenzialmente il dicembre e il gennaio. In fatto di quantità di pioggia in mm. le condizioni variano assai a seconda delle zone, ma non si giunge mai alla quantità di Tripoli e si è sempre al di sopra delle quantità della zona steppica. Qualche volta, e non eccessivamente di rado, cade anche la neve.

Nella zona predesertica si fa sentire potentissima l'influenza del deserto, cosicchè tanto le temperature massime quanto le minime di poco vi sono discoste. La differenza tra massimo diurno e minimo notturno è peraltro un po' meno forte. Talvolta questa variazione è inferiore anche a quella che si verifica nella zona steppica. Anche l'umidità non è molto dissimile da quella dell'interno e la caduta delle piogge è sempre limitata ai mesi invernali.

Per quanto riguarda la zona desertica, quella che per lo scopo che si prefigge il presente lavoro è la più interessante, le notizie sono purtroppo scarse, frammentarie e assai incerte. Il Prof. Fantoli ritiene che nei mesi di novembre, dicembre e gennaio, le temperature medie del Fezzan siano assai simili a quelle notate a Tripoli, con differenze oscillanti tra un grado e un grado e qualche decimo in più. In primavera invece tale differenza sarebbe assai più alta; oscillerebbe tra i 3 e i 9 gradi; in estate oscillerebbe tra i 13 e i 17 e discendere per nell'autunno, tra i 10 ed i 15 gradi. Le temperature che si raggiungono durante i mesi estivi all'ombra sono non di rado superiori ai 50 gradi centigradi, e di poco maggiori se misurate al sole e al suolo. Con una temperatura di 40 all'ombra si hanno ad esempio 48-50 gradi al sole e 50-52 al suolo. Le differenze tra temperature massime diurne e minime notturne sono fortissime. Quasi sempre superiori ai 12 gradi, toccano facilmente i 15 e non di rado li superano.

Caratteristica del clima sahariano e naturalmente anche fezzanese è la mancanza di stagioni temperate e la rapidità con la quale da temperature relativamente basse, si sale a temperature assai elevate. Dalle sei alle otto di mattina ad esempio, anche durante i mesi invernali, si passa da una temperatura tale da richiedere l'uso di indumenti pesanti a una così elevata da rendere penoso il restare a lungo sotto la tenda.

Dati precisi, come ho accennato poco innanzi, non ve ne sono che scarsissimi; è giocoforza perciò accontentarsi di quei pochi conosciuti, a esempio quelli concernenti la regione di Sebha du-

rante l'anno 1931, che qui trascrivo, esprimendo la supposizione, del resto assai logica, che tutte quante le altre zone fezzanesi o della zona desertica Tripolitana abbiano condizioni climatiche presso che simili.

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE COMPIUTE A SEBHA NEL 1931

MEDIE MENSILI

Mesi	massima	minima	media	escursione
Gennaio	19,4	4,4	11,9	15
Febbraio	19,1	6,1	12,6	13
Marzo	29,7	10,3	20	
Aprile	32,1	16,4	24,2	
Maggio	37,6	22,1	29,8	
Giugno	40,1	25,3	32,7	
Luglio	38,3	24,3	31,3	14
Agosto	39,2	24,8	32,0	14,4
Settembre	38,5	23,5	31	15
Ottobre	31,2	16,7	24	14,5
Novembre	26,1	12,1	19,1	14
Dicembre	19,8	7,6	13,7	12,2

L'umidità nel deserto è scarsissima, molto più che nelle altre zone, ed è massima durante i mesi invernali, in cui non di rado si hanno notevoli brinate. La pioggia vi è rara o addirittura rarissima, ma non è assolutamente vero, sono parole che ho sentito più volte ripetere dal Prof. A. Fantoli, che nel deserto non piove mai. Dalle osservazioni compiute a Sebha durante il 1930 e 1931 risulta che nel primo anno vi sono stati due giorni di pioggia: uno in settembre (0,2 mm.) ed uno in novembre (17,1 mm.) (le osservazioni interessano il solo periodo che va da Giugno a Dicembre). Nel 1931 vi sono stati quattro giorni di pioggia, due in Febbraio (3,3 mm.), uno in Maggio (0,6 mm.),

uno in Dicembre (0,9 mm.). In complesso 17,3 mm. nel 1930 e 4,8 mm. nel 1931. Nell'inverno del 1934 inoltre mi risulta che sia caduta pioggia sulla Montagna nera, e di questa pioggia ho potuto vedere gli effetti rappresentati da abbondanti fioriture di crucifere e di altre piante.

Caratteristica della nostra colonia è la estrema povertà della idrografia superficiale. In nessuna parte di essa si hanno, è ben noto, corsi d'acqua che meritino il nome di fiumi e solo nella striscia costiera se ne hanno alcuni che possono essere detti tutt'al più ruscelli, almeno nella maggior parte dei mesi dell'anno. Principali tra questi sono il Megenin che sbocca in mare nelle vicinanze di Tripoli, verso occidente, il Caam ed il Lebda tra Homs e Misurata, ed infine il Ramla, i quali presentano normalmente nel loro letto pozze semi stagnanti, mentre, durante il periodo delle piogge, assumono un aspetto pauroso per l'enorme massa di acque che convogliano verso il mare, determinando non di rado allagamenti di zone anche assai estese. Tutti insomma hanno un carattere torrentizio. Nella zona dell'altipiano, nella sinuosità delle valli, sono frequenti, per quanto a getto tutt'altro che abbondante, le sorgenti, le quali determinano il formarsi di torrentelli che, nella migliore delle ipotesi, hanno un corso breve e saltuario e nei mesi di siccità finiscono con l'inaridirsi; l'acqua rimane solo in pozze di minuscole dimensioni in immediata prossimità delle sorgenti stesse.

Nella zona predesertica e desertica non si ha la minima traccia di torrentelli di questo tipo, si hanno invece numerosissimi uidian dal letto alle volte di larghezza impressionante, e sempre disseminato di cespugli di piante erbacee ed arboree. Normalmente, e questo normalmente vuol dire trecentosessanta e più giorni l'anno, il letto è perfettamente asciutto. Di rado invece, dopo una forte caduta di piogge, viene invaso da acque turbinose, violentissime, le quali in breve tempo scompaiono. Il risveglio di tali uidian può avvenire una volta all'anno, magari due, e può non avvenire per vari anni consecutivi.

Dalle notizie che ho potuto assumere mi risulta ad esempio che lo uadi Tanezzuft, nel territorio di Gat, fu in piena nel 1933 e tale fu la sua furia da asportare compiutamente un largo tratto della strada Serdeles-Gat. Nel Maggio del 1934 il tenente Tschon della missione topografica, il quale operava nel territorio di Gat, fu ostacolato nei sui lavori da un forte risveglio di uidian e da un

conseguente allagamento di vaste zone (vedi Bollettino geografico 1933-1934, pag. 175).

Oltre gli uidian e i corsi d'acqua a carattere torrentizio, si hanno in tutta la colonia altre risorse idriche. Nelle ricche oasi della zona costiera e nella steppa abbondano i pozzi, più o meno profondi, dai quali l'acqua con un semplice e spesso primordiale ingegno viene portata alla superfice, incanalata, distribuita alle coltivazioni. Vi sono anche in forte numero cisterne e sorgenti affioranti, le quali determinano pozze permanenti più o meno grandi e profonde. Si hanno inoltre ed in numero tutt'altro che lieve, talvolta anche di dimensioni relativamente importanti, delle sebhe, estensioni acquitrinose, pantanose, con acque a tenore salino altissimo.

Sull'altipiano le riserve idriche sono presso a poco dello stesso tipo.

Nella zona predesertica le condizioni in cui si trovano le acque superficiali sono quasi le medesime di quelle della zona desertica, ovverosia si hanno in tutte le oasi pozzi e sorgenti le quali formano uno specchio di varia estensione e profondità, che spesso riceve il nome di laghetto. Il più grande che io abbia veduto in tutto il Fezzan è quello di Elbarkat, oasi prossima a Gat, largo e lungo non più di una ventina di metri. Da questi pozzi o da queste sorgenti, l' acqua viene avviata per alcune ore del giorno in un sistema di canali verso le coltivazioni e raccolta anche in bacini che non raggiungono mai grandissime dimensioni.

Nella zona predesertica e desertica, come in quella costiera, esistono sebhe in numero tutt'altro che piccolo ed esistono laghetti salati tra i quali più noti quelli di Murzuch, di qualche migliaio di metri quadri di superfice in complesso, e quelli prossimi allo uadi Agial in cui vivono le famose *Artemie*. Lo uadi Agial, così ricco di oasi e di coltivazioni da essere chiamato la perla del Fezzan non fa eccezioni per le sue risorse di acqua. Esso non ha cioè un corso, ma nel suo letto, se pure si può parlare di un letto vero e proprio, affiorano sorgenti e sono scavati pozzi che nulla hanno di diverso da quelli delle altre oasi sahariane.

Riassumendo nella nostra colonia si hanno:

Nella parte costiera e steppica: alcuni brevi fiumiciattoli ad acqua permanente o quasi, pozzi, sorgenti, cisterne, estesi acquitrini, sebhe.

Sull' altipiano: torrentelli con acqua semi permanente, pozzi, sorgenti, cisterne.

Nella zona predesertica e desertica: pozzi, sorgenti, laghetti, sebhe, cisterne, uidian con acqua durante pochissimi giorni durante l' anno e impetuosissima.

Da questo brevissimo cenno risalta in maniera assai chiara che la nostra colonia, dal lato della climatologia e della distribuzione delle acque può essere suddivisa, grosso modo, in due grandi zone ; l' una che abbraccia tutta la fascia costiera, steppica e dell' altopiano, un' altra che dalle pendici sud dell' altipiano si estende sino agli estremi confini meridionali. La prima verrebbe ad essere caratterizzata da un clima relativamente assai mite, dalla relativamente alta percentuale di millimetri di pioggia, dalla presenza di fiumiciattoli che conservano nel loro letto durante tutto l' anno una certa quantità di acqua, dalla grande abbondanza di pozzi e di sorgenti. La seconda viene invece ad essere caratterizzata da un clima molto più caldo, dalla estrema scarsezza di precipitazioni atmosferiche, dalla povertà di acque permanenti, limitate ai pozzi, alle sorgenti e alle cisterne delle oasi, ai laghetti salati ed alle sebhe.

Tale suddivisione che trova una corrispondenza abbastanza precisa con quella della distribuzione degli anfibi, potrebbe far pensare che la seconda fosse in un certo qual modo dipendente dalla prima. Potrebbe far sospettare, insomma, che là dove le precipitazioni atmosferiche sono relativamente abbondanti e la temperatura non eccessivamente alta, fosse possibile la vita alle due specie paleartiche, mentre là dove le precipitazioni atmosferiche sono scarse, dove le risorse idriche superficiali sono limitate alle sorgenti, ai pozzi, alle cisterne ed alle sebhe, dove la temperatura raggiunge una altezza notevolissima, fosse possibile la vita soltanto ad una delle due specie paleartiche : *Bufo viridis*. Peraltro alcuni fatti costringono a respingere subito tale ipotesi : il ritrovamento di rane in tutto il Sud algerino (il quale non è in condizioni di clima e di distribuzione di acque diverso dal Sud tripolitano) e nelle zone di Gadames, Derg e nell' oasi di Gat e nelle prossimali.

Clima e distribuzione delle acque hanno certamente grande importanza, ma non sono i soli fattori che hanno influito ed influiscono sulla distribuzione e sullo stato degli anfibi tripolitani, e,

appoggiandosi solo ad essi non si potrebbe in modo assoluto tentare di dare una risposta a tutte le domande poste poco innanzi, e prima tra tutte a questa :

Perchè lungo la fascia costiera e sull' altipiano *Bufo viridis* non si mostra sostanzialmente diverso dal tipico, mentre nelle oasi desertiche presenta variazioni numerose e fortissime ?

Per tentare di rispondere a questa domanda credo che innanzitutto sia necessario prendere in esame il fattore acqua nel suo stato fisico e chimico.

Comincio da questo ultimo. Sorgenti, laghetti, cisterne, pozzi della zona desertica, presentano una composizione chimica estremamente diversa l'uno dall'altro, diversa qualitativamente ed anche quantitativamente. Per brevità riporto senz' altro tutti i dati di cui sono in possesso [1].

---

[1] Ringrazio vivamente il Colonnello De Agostini, che per lungo tempo resse la direzione dell' Ufficio studi del Governo della Tripolitania, il quale volle cortesemente comunicarmi le analisi delle acque di molte oasi fezzanesi, il Tenente Luigi Lucchesi che mi inviò campioni di acque di El Gedid, Gat, Elbarkat e il Prof. Ambrosoli direttore del laboratorio chimico dell' Ufficio di Igiene del Comune di Milano, il quale volle assumersi gentilmente l'incarico di far eseguire l'analisi di questi ultimi tre campioni.

(1)	Durezza in gradi francesi			Residuo solido a + 110	Residuo solido a + 180	Cloruri come Cl. gr.	Cloruri come NaCl. gr.	Solfati come SO_3 gr.	Nitrati	Nitriti	Ammoniaca	Fosfati	*Annotazioni*
	Totale	Permanente	Temporanea										
Socna	68	—	—	—	—	—	0,71	—	—	—	—	—	—
Socna	94	—	—	—	1,4706	—	1,19	—	—	—	—	—	—
Murzuch, 2° stagno	1832	—	—	—	—	—	63,7	—	—	—	—	—	—
Murzuch (Pozzo Marabutto) 1930 .	58	32	26	—	—	1,14	—	forti quantità	—	—	—	—	—
» (Piazza Castello) 1930 . .	30	13	17	1,49	—	0,35	—	tracce	—	a	a	—	—
Brach (Polla orto presidiario) Giugno-Luglio 1930 . . .	12	4	8	0,58	—	0,17	—	tracce	—	a	—	—	—
» (Polla vicino alla Zavia) Giugno-Luglio 1930 . . .	15	7	4	0,67	—	0,15	—	tracce	—	a	—	—	—
» (Polla vicino a Brak el Afia) Giugno-Luglio 1930 . .	8	5	3	0,43	—	0,16	—	tracce	—	a	a	—	—
Uen zerich, Agosto 1932 . . .	22	12	10	1,33	—	0,60	—	scarsi	tracce	a	a	a	Ferro abbondante
Mahruga, Agosto 1932 . . .	36	23	13	2,02	—	0,86	—	abbondanti	a	a	a	a	Ferro abbondante
Ubari (Pozzo vicino Zavia) Giugno-Luglio 1930 . . .	26	16	10	0,73	—	0,10	—	0,15	—	a	p	—	—
» (Pozzo Mura forte) Giugno-Luglio 1930 . . .	18	8,5	9,5	0,28	—	0,04	—	0,06	—	a	p	—	—
Serdeles, Marzo 1934	7	—	—	—	0,16	0,04	—	tracce	a	a	a	a	—
Uau-el-Chebir (Pozzo dei Presidio) Giugno-Luglio 1930 . .	104	68	36	3,10	—	0,86	—	0,65	a	a	p	—	—
Uau-el-Chebir (Pozzo nell' oasi) .	41	22	19	—	1,075	0,25	—	abbondanti	abbond.	a	a	a	—
» (Pozzo a mano) . .	19	12	7	0,747	—	0,15	—	scarsi	tracce	a	a	a	—
Umm-el-Araneb (Pozzo caserma RR. CC.)	5,5	—	—	0,57	0,55	0,12	0,20	—	—	—	—	—	—
Gat (Pozzo nuovo)	18	—	—	—	0,21	—	0,74	—	—	—	—	—	—

(1) Tutti i dati si riferisco no a un litro.

Tabella II.

(1)	Residuo a +100	Residuo a +180	Residuo calcinato	Perdita alla calcinazione	Ammoniaca	Nitriti	Nitrati	Solfati	Ione cloro in gr.	Ione calcio in gr.	Ione magnesio in gr.	Silice in gr.	Caratteri fisici
El Gedid (Palude di Aen el Gser) 23 Maggio 1935	0,5220	0,5062	0,4330	0,0990	tracce forti	a	tracce	tracce forti	0,1470	0,0293	0,0156	0,0182	Torbida, colorata in giallognolo, odore di idrocarburi e idrogeno solforato
Gat (Sorgente vicino al forte) Maggio 1934 .	0,2080	0,2070	0,1830	0,025	tracce minime	tracce minime	tracce minime	tracce	0,0305	0,0283	0,0101	0,0138	Limpida, inodora, incolora
Elbarkat (Sorgente grande) abitata da pesci e *Rana zavattarii* 14 Maggio 1935 . .	0,1480	0,1470	0,1280	0,020	tracce minime	tracce	tracce minime	tracce	0,0190	0,0243	0,0049	0,020	Torbida, incolora, inodora

(1) Tutti i dati si riferiscono a un litro.

Ambienti in cui si svolge la vita degli anfibi e ragioni che possono spiegare le differenze tra B. viridis della costa, steppa e altipiano e B. viridis della zona desertica.

Osservando i risultati di queste analisi si possono dunque rilevare alcuni fatti: tra oasi ed oasi le differenze di qualità e di quantità delle sostanze saline contenute nelle acque sono fortissime; tra i vari pozzi e sorgenti di una stessa oasi si hanno differenze qualitative e quantitative di sostanze saline veramente notevoli; nell'oasi di Murzuch si hanno acque più dure che in tutto il Fezzan (naturalmente di tutte quelle oasi del Fezzan di cui sono state analizzate le acque); nell'oasi di Gat ed in quella prossimale di Elbarkat si hanno, almeno in vari pozzi, acque a tenore salino assai basso. Si nota inoltre, tra l'altro, che mentre l'ammoniaca è assente o rappresentata da tracce deboli in quasi tutti i laghetti, stagni, pozzi e sorgenti della zona desertica tripolitana, essa è presente con tracce molto forti nella palude di Aen el Gser dell'oasi di El Gedid nei pressi di Sebha, da cui emana anche un forte odore di idrocarburi e di idrogeno solforato.

Per ciò che riguarda le zone predesertica, dell'altopiano, steppica e costiera, mi mancano dati precisi da contrapporre a quelli della zona desertica, peraltro con l'osservazione dell'ambiente si possono mettere in evidenza i seguenti fatti degni di essere presi in considerazione. La zona predesertica, per la composizione chimica delle acque non può essere molto diversa da quella desertica poichè le condizioni generali sono presso a poco le stesse. Anche nella zona predesertica cioè, le oasi devono avere pozzi e stagni a composizione chimica assai diversa l'una dall'altra. Per le zone dell'altopiano, steppica e costiera, si deve ricordare che le precipitazioni atmosferiche vi sono assai abbondanti e che almeno parte delle acque superficiali, quelle che si raccolgono sul terreno formando poi dei ruscelli, devono per forza avere un tenore salino molto inferiore di quelle della maggior parte della zona desertica. Vi devono essere, insomma, ambienti nei quali la vita degli anfibi può svolgersi in modo non sostanzialmente diverso da quello, ad esempio, della nostra penisola. Anche nella zona costiera naturalmente potranno esservi acque a tenore salino molto alto (e vi sono infatti perchè abbondano le sebhe) in cui le condizioni di vita degli anfibi sono o impossibili o precarie.

Questi dati non sono comprovati ancora da sicure riprove, pur tuttavia sono bastanti a farci ammettere, senza peccare di faciloneria, che nelle zone costiera, steppica e dell' altipiano devono esserci ambienti ove la vita degli anfibi è facile, simile a quella che conducono nella nostra penisola.

Per quanto riguarda la temperatura delle acque i dati in mio possesso sono assai pochi e incerti. Pur tuttavia è sicuro che nelle zone costiera, steppica e dell' altipiano vi sono sorgenti e pozze in cui si ha una temperatura oscillante da 18 a 23 gradi e che non si abbassa durante il periodo invernale (i laghetti di Scec sciuc ad esempio sono in queste condizioni) e vi sono invece acque come quelle di molti torrentelli dell' altipiano e di uidian della zona costiera che hanno acqua a temperatura molto variabile: fredda durante il periodo invernale, più calda durante il periodo estivo. Nella zona desertica, la stragrande maggioranza delle risorse idriche ha una temperatura che non scende al di sotto di diciotto e venti gradi. In nessuna delle pozze d' acque del Fezzan, ad esempio, pur durante il periodo invernale, provai, tuffandovi le mani, anche la mattina prestissimo e quando la temperatura dell' aria era rigida, un' impressione di freddo.

In conclusione dall' esame della composizione chimica e della temperatura delle acque tripolitane, si può ammettere quanto segue:

Nella zona costiera, steppica e dell' altipiano vi devono essere ambienti in cui la vita degli anfibi può svolgersi in maniera non diversa da quella che si svolge ad esempio nella Sicilia e che invece nella zona desertica la composizione delle acque e la loro temperatura sono tali che la vita degli anfibi non vi si svolge mai, o meglio quasi mai, in condizioni simili a quelle della nostra penisola.

Ciò premesso torniamo ad esaminare la distribuzione delle acque nella zona costiera, steppica, dell' altipiano, predesertica e desertica.

Nella prima, nella seconda e nella terza si sa che non esistono tratti di grande estensione privi totalmente di risorse idriche e si sa anche che durante la caduta delle piogge si formano pozze e acquitrini di grande ampiezza o nella peggiore delle ipotesi il terreno acquista un grado di umidità altissimo, e l' aria stessa è pregna di umidità. Si vengono quindi a verificare condizioni di ambiente tali che permettono un facile spostamento anche per

grandi distanze agli anfibi, tanto che si tratti di rospi più resistenti al disseccamento, quanto di rane. Se ciò è effettivamente vero, e mi sembra che possa ammettersi, si può ammettere anche che là gli anfibi sono in grado di scegliere facilmente l'ambiente più adatto alla vita, di spostarsi cioè da luoghi dove le acque sono inadatte, a luoghi dove sono adatte.

Questa ammissione infatti trova una piena conferma nella osservazione sul posto. Gli anfibi abbondano lungo i torrentelli e nelle oasi dove l'acqua sembra essere, dirò così, buona, mancano o sono scarsissimi là dove le acque, e lo dimostrano i depositi salini sulle rive, sono a tenore salino alto.

È possibile un fatto simile nella zona desertica e anche in quella predesertica?

Esaminiamo questi ambienti.

Risorse idriche della regione desertica e predesertica, sono: i pozzi, le sorgenti, le cisterne, i laghetti delle oasi, le sebhe, ed infine gli uidian. Di queste risorse, alcune (le sebhe, i laghetti come quelli di Murzuch, e quelli a nord dello Uadi Agial) sono inadatte nel modo più assoluto alla vita degli anfibi per il loro alto tenore di sostanze saline. Altre invece, pozzi, sorgenti, laghetti non molto salati, cisterne, sono in linea generale, accoglienti.

Peraltro non tutti i pozzi, le sorgenti, i laghetti, le cisterne delle oasi sono popolati da anfibi; si danno casi in cui riserve idriche vicinissime l'una all'altra, forse a causa della diversa composizione chimica e forse anche a causa di altri fattori che sfuggono per ora alla nostra indagine, sono una si e l'altra no abitate da animali di questa classe.

Veniamo ora agli uidian.

Durante la stragrande maggioranza dei giorni dell'anno il loro letto, è perfettamente asciutto ed in esso vivono in gran numero sauri, ofidi, piccoli mammiferi, quali roditori, che vi scavano le loro tane alla base dei cespugli, formiche, termiti e altri insetti. Se si cercassero questi animali a duecento od anche a cento metri di distanza dal filo dell'uadi si perderebbe il tempo; non si troverebbe nulla o pochissimo, e spesso non la fauna propria dell'uadi, ma quella caratteristica del deserto assoluto che chiamerò olodesertica per distinguerla da quella normalmente chiamata desertica e che invece vive quasi esclusivamente là dove esiste acqua e vegetazione abbondante: nelle oasi, insomma.

Il letto degli uidian è un'arteria del deserto ove pullula la vita vegetale ed animale ; è la via di spostamento, ed anche grande spostamento, di particolari gruppi di esseri; esso rappresenta un ambiente biologico ben definito, tanto ben definito quanto quello dell'oasi, ma assai diverso. Da tale ambiente però sono esclusi gli anfibi e ciò perchè, salvo rarissime eccezioni, pur trovandosi l'acqua a minore profondità che nel terreno circostante, non se ne ha superficiale altro che in pochi pozzi, i quali per di più, possono essere oggi in un punto, dopo un anno in un punto diverso. L'enorme afflusso di acqua che si verifica in alcuni giorni dell'anno, non basta a creare quelle condizioni di vita che sono necessarie agli anfibi. Due, tre, quattro giorni, ed ammettiamo anche dieci e quindici, non sono sufficenti perchè un anfibio possa ambientarsi, deporre le uova, queste svilupparsi e dare origine a girini, ed essi compiere la metamorfosi per divenire individui perfetti. E poi, anche in caso che ciò fosse possibile, come potrebbero vivere questi animali sino ad un nuovo periodo di piena? Durante un mio viaggio in Somalia notai alcuni fatti che apparentemente sembrano contraddire ciò che ora ho affermato, ma in realtà essi sono anzi una prova in favore. Nelle boscaglie della Somalia centrale e settentrionale, durante il periodo delle piogge, si formano or qua or là vasti acquitrini, dove si trovano spesso numerosi anfibi anuri. Anfibi anuri ho trovato anche nel letto di uidian ove l'acqua fluisce per pochissimi giorni all'anno.

Tali acquitrini innanzi tutto non durano pochi giorni, ma spesso uno e due mesi, ed è perciò ammissibile che, abbreviando il periodo di sviluppo delle uova e il periodo della metamorfosi, gli anfibi riescano a trovarsi, nel momento in cui avviene il prosciugamento, in condizioni tali da potersi approfondire nel fango e rimanervi in stato di vita latente sino alla caduta delle successive piogge, le quali, in Somalia, anche nella parte centrale e settentrionale, e lo dimostra la forte vegetazione, sono sicuramente più abbondanti e più regolari che non nel Sahara.

Per gli anfibi degli uidian somali bisogna ricordare che se negli ampi letti l'acqua fluisce per pochissi giorni durante l'anno, lungo il corso rimangono peraltro durante un periodo di tempo assai più lungo di qualche giorno, pozze di acqua ove è possibile la deposizione delle uova, la nascita dei girini e la loro metamorfosi. Naturalmente anche tali anfibi all'avvicinarsi della stagione

secca si approfondiscono nel terreno o nel letto dell' uadi o della pozza, e là rimangono per molti mesi in stato di vita latente.

Che gli uidian della Somalia abbiano un regime diverso da quello degli uidian sahariani e quindi costituiscano un ambiente biologico diverso, lo testimoniano vari fatti e primo fra tutti la mancanza in essi di una fauna così abbondante come quella degli uidian sahariani. Si verifica anzi un fatto inverso; mentre in questi ultimi la fauna è spiccatamente più abbondante e variata che non nella regione circostante, negli uidian della Somalia è spiccatamente più povera di quella della regione che attraversano, e per di più la maggior parte degli esseri che li popolano non vive nel mezzo del letto o ai lati o sulle sponde, indifferentemente come accade nel Sahara, ma sulle sponde e nelle prode.

Non voglio esserire in via assoluta dopo aver detto tutto ciò, che in nessun uadi desertico della nostra colonia mediterranea manchino gli anfibi, che anche nel loro letto possano esistervi approfonditi nel terreno in attesa della pioggia, ma dico che tali uidian devono essere rari e non costituire la norma.

Nelle regioni prossime a catene montagnose dove la caduta delle piogge è più facile e più abbondante che in regioni basse, dove insomma gli uidian ogni anno accolgono sempre nel loro letto una massa di acqua, là possono esservi degli anfibi. Cito ad asempio lo Iseien che trae origine dagli alti Tassili, uadi dove sino ad ora non sono stati ritrovati animali di questa classe, ma dove recentemente sono stati rinvenuti numerosi pesci del genere Clarias i quali, come è ben noto, durante la siccità si approfondiscono nella melma.

Salvo eccezioni molto rare, dunque, gli uidian della zona desertica non solo non sono abitati dagli anfibi, ma non possono nemmeno rappresentare per essi una via di spostamento, tra una oasi e un' altra, tra un luogo d' acqua e un' altro.

In conclusione nella zona desertica le risorse idriche in cui è possibile la vita degli animali di questa classe sono: i pozzi, le sorgenti, le cisterne e i laghetti non molto salati che si trovano nelle oasi.

E ciascuna oasi, praticamente, è per gli anfibi come un' isola da cui non possono in alcun modo allontanarsi, anche se lo spazio che intercorre tra una ed un' altra è di pochi chilometri o anche di poche centinaia di metri. Si ricordi al proposito quanto è stato

detto trattando di Gat, Feuat, Tin Geraben, Elbarkat. Lo spostamento è possibile agli anfibi solo nell' interno dell' oasi, ma si tratta sempre anche in questo caso d' uno spostamento di certo assai limitato, poichè se tra un pozzo ed un altro si trova una distesa sabbiosa non coltivata, quindi non irrigata, questa costituisce una barriera insormontabile.

Della possibilità di spostarsi nell' interno dell' oasi gli anfibi approfittano certamente per abbandonare un pozzo od una sorgente in cui le condizioni d' insieme vengano a trasformarsi e a diventare inadatte alla vita (trasformazioni di tal genere non sono affatto infrequenti) per recarsi in un altro dove le condizioni sono migliori. Tali migrazioni peraltro hanno spesso una utilità solo relativa.

Ad esempio: in un' oasi dove le acque di tutti i pozzi hanno un tenore salino assai alto, gli anfibi possono sloggiare da alcuni in cui tale tenore salino si elevi fortemente, per andare in altri dove è un po' minore, ma essi non possono certamente fuggire dall' oasi e andare in cerca di un ambiente ottimo in senso assoluto. Essi sono costretti a subire l' ambiente e se questo cambia e peggiora sino a divenire inabitabile sono inesorabilmente condannati a sparire quand' anche a cinquecento metri di distanza al di fuori dell' oasi ve ne sia un altro buono ed accoglientissimo.

Sino ad ora ho parlato di tenore salino soltanto, ma non è affatto vero che esso sia il solo fattore importante. Sulla qualità dell' ambiente può influire la presenza di un sale piuttosto d' un altro, d' una sostanza invece d' un altra, la profondità e la dimensione stessa del luogo d' acqua, la quantità e qualità di cibo etc.

Tutto ciò, per la questione che ci interessa ha un' importanza solo relativa; importanza grande ha invece l' ammettere che gli anfibi delle oasi sono isolati compiutamente, e che solo nell' oasi possono spostarsi, occorrendolo, per andare alla ricerca d' un ambiente ottimo. Ottimo inteso in senso relativo e per una determinata oasi.

Facendo allora un paragone con gli anfibi della costa, si viene a concludere che là essi hanno la possibilità di larghi spostamenti, quindi di ricercare non un optimum relativo ma direi quasi assoluto, mentre nelle oasi desertiche hanno esclusivamente la possibilità di ricercare un optimum relativo quello consentito dal distretto in cui sono relegati.

Se ora si tiene presente la diversità di composizione chimica delle acque delle oasi desertiche, si può ammettere che questi optimum sono molteplici e diversi. E se si ammette che l'ambiente in cui ha luogo tutto lo sviluppo larvale e gran parte della vita dell'individuo adulto ha un'influenza sull'individuo stesso, bisogna per forza ritenere conseguenza logica, la presenza nelle oasi di anfibi che, pur appartenendo alla medesima specie, si presentano con caratteri fortemente diversi. E bisogna anche ammettere come logico che lungo la costa, dove gli anfibi hanno la possibilità di ricercare un optimum non relativo, ma assoluto o quasi, non presentino grandi variazioni e siano simili a quelli che si trovano in regioni ove le condizioni ambientali sono sempre e decisamente favorevoli. Ciò fa supporre anche che se in un'oasi si trovano acque che permettono facilmente lo sviluppo delle larve e sono adatte agli adulti, si debbano trovare anfibi simili a quelli della regione costiera, e fa supporre inoltre che se in oasi pur lontanissime si trovano acque aventi composizione chimica presso che eguale, o per esser più esatti un insieme di condizioni ambientali presso che eguali, gli anfibi vi debbano essere molto simili. La prima ipotesi trova pienamente conferma nella osservazione dei fatti. Nell'oasi di Brach ed in quella di Traghen dove l'ambiente idrico sembra avere condizioni relativamente vicine a quelle delle zone costiere, gli anfibi non presentano quelle forti diversità delle forme tipiche che si riscontrano in altre oasi, ad esempio in quelle di El Gedid, Goddua, Murzuch, Gatrun.

Per la seconda ipotesi invece non ho dati sicuri a sostegno, ma è interessante notare che nello Uadi Natron ad occidente del Nilo, ed in alcune località della Palestina si trovano esclusivamente *Bufo viridis* piccolissimi e simili a quelli di El Gedid, mentre in altre località egiziane e della Palestina *Bufo viridis* non è affatto di piccola statura.

Se l'analisi delle acque dell'Uadi Natron e di altre località dove la specie si presenta con caratteri simili, desse risultati vicini a quelli delle acque di El Gedid, si avrebbe anche per questa seconda ipotesi una riprova lampante.

Altre ragioni vi sono poi che aiutano a spiegare o meglio a tentare di spiegare le differenze che sussistono in linea generale tra i *Bufo viridis* della costa, della steppa e dell'altipiano con quelli delle oasi. Nelle zone della costa, della steppa e dell'altipiano l'insieme delle condizioni ambientali è tale da obbligare gli anfibi ad un modo di vita molto diverso da quelli dell'interno.

Il clima, ad esempio, rende inutile il periodo di sosta invernale, o ne abbrevia la durata. Durante i primi giorni del febbraio 1934 trovai infatti nei laghetti di Scec sciuc rane in piena attività e lo stesso mi accadde a Rumia. Nella zona desertica invece di rallentamenti di attività o addirittura di soste, devono esservene non uno, come al massimo si verifica lunga la zona costiera, ma molto probabilmente due, ed uno corrispondente all'inverno nella sua fase più acuta, in cui durante le notti le temperature sono veramente assai basse, ed un'altro nel culmine dell'estate. Ciò del resto non può recare meraviglia. Nelle regioni tropicali, tipo Migiurtinia, gli anfibi sono soggetti ad un periodo di stasi che corrisponde ai mesi di maggiore caldo. Manca in modo assoluto la stasi invernale, ma in quelle regioni il freddo non è mai intenso. Nella zona desertica dell'Africa settentrionale si riscontra invece un periodo di caldo che corrisponde esattamente alla nostra estate, periodo durante il quale la temperatura si eleva come nelle regioni tropicali, ed un periodo di freddo in cui la temperatura si abbassa spesso vicino allo zero e anche sotto lo zero. Dalla minima invernale alla massima estiva lo sbalzo è di più che cinquanta gradi. Nella zona desertica dell'Africa settentrionale si ha, starei per dire, un sommarsi delle condizioni di temperatura dell'Europa meridionale con quelle dell'Africa tropicale. E sembra logico di conseguenza che gli anfibi debbano essere costretti a due periodi di stasi.

A ciò si può giungere del resto, non solo prendendo in esame le condizioni della temperatura, ma anche quelle dei luoghi in cui vivono gli anfibi. Essi sono sempre confinati nelle oasi in pozze di solito di pochi metri di diametro, permanenti o anche temporanee come quelle ove viene conservato il di più dell'acqua proveniente dai pozzi, da cui si possono spostare solo durante la notte e sempre per un raggio molto, ma molto breve. Tale spostamento però è impossibile durante l'estate; a venti metri dalla pozza o dalla sorgente essi avrebbero già la pelle ricoperta di sabbia e di polvere e le condizioni della vita sarebbero già divenute precarie. Di conseguenza si dovrebbe ammettere che durante il periodo di massimo caldo e di massima siccità essi fossero costretti tutti a vivere entro le sorgenti e i pozzi attivi della oasi. E ciò, almeno in molti casi, credo sia impossibile.

Se tutti gli anfibi che ho veduto, ad esempio, nell'oasi di Gat, fossero costretti a vivere non in letargo entro i pozzi attivi du-

rante il periodo estivo, credo che non troverebbero il nutrimento sufficente. Poichè non si tratta di centinaia, ma migliaia forse di individui. Solo nei pressi della fonte costruita dopo la occupazione italiana dell' oasi di Gat vera e propria, ho contato durante la notte varie centinaia di *Bufo regularis*.

In conclusione le ragioni per le quali i Bufo della fascia costiera, della steppa e dell' altipiano non si allontanano di molto dalla forma tipica e non presentano razze distinte a seconda della località sarebbero: un clima e un regime di precipitazioni atmosferiche che poco si discostano da quelli di regioni in cui la specie è in buone condizioni di vita; la possibilità di spostarsi e di ricercare gli ambienti migliori, ambienti quasi assolutamente ottimi e poco diversi o addirittura quasi eguali a quelli ad esempio della Sicilia. Le ragioni per le quali i *Bufo* delle oasi variano da località a località e si presentano in linea generale diversi da esemplari che si considerano tipici sarebbero: le condizioni climatiche tali che li costringono ad un modo di vita diverso da quelli della costa e la molteplice diversità di ambienti.

Ragioni che possono spiegare la mancanza di Rane dalle oasi desertiche della Tripolitania.

La seconda domanda alla quale tenterò di dare una risposta è la seguente: Perchè vi sono rappresentanti del genere *Rana* lungo la fascia costiera e mancano nelle oasi desertiche Tripolitane a eccezione di Gat e di Gadames e Derg?

Il perchè della presenza di Rane nella zona di Gat cercheremo di spiegarlo in seguito; vediamo ora la regione per la quale esse in linea generale mancano nelle altre oasi desertiche.

Scriveva il Prof. Cipriani nella sua relazione del viaggio nel Fezzan compiuto per conto della Reale Soc. Geografica (Boll. Soc. Geografica 1933, Giugno, N. 6, pag. 401) « In regioni come quelle (desertiche) gli anfibi di un pozzo o di uno stagno restano spesso segregati da tutti gli altri viventi altrove, a causa delle interposte estensioni aride, impossibili a superarsi da animali a cui invece l'acqua o l'umidità almeno è continuamente indispensabile. La medesima segregazione non dovette aversi ovunque in passato, o dovette essere in molti casi non tanto rigida quale è oggi. Si formarono così tante piccole colonie di anfibi isolate le une dalle altre senza scambio di individui nemmeno per la riproduzione.

Sono frequenti i casi in cui una colonia ha a sua disposizione soltanto un pozzo e allora la riproduzione avviene sempre entro il medesimo gruppo di individui. In parecchi luoghi, forse perchè da più tempo isolati ? gli anfibi sono scomparsi. Intere oasi anzi ne sono sprovviste. Da quanto mi consta si hanno oasi con rane e rospi, ma non mai con sole rane. È frequente invece l'opposto. *Non so se in questo possa vedersi una maggiore resistenza del rospo all'isolamento* ».

Il Prof. Zavattari nella relazione del suo viaggio nel Fezzan così si esprimeva (Boll. Soc. Geografica, Aprile-Maggio 1934, N. 4-5, pag. 321). « In quelle acque (Gat) vive anche una rana (*Rana ridibunda*) anfibio che manca come ho accennato sopra, completamente nel Fezzan, finalmente nelle acque del Taràt è presente il *Clarias lazera* siluride tipico dell'Africa equatoriale, ma stato altresì riscontrato in Algeria nei Tassili, nel Tibesti e nei dintorni di Bengasi poi, al di fuori dell'Africa, in Siria. Tutto questo, in unione ad altri elementi che ho sommariamente analizzati in un mio recente studio « La fauna ittica di Gat e le affinità zoogeografiche del territorio di Gat con il Sahara algerino » (Rendiconti Ist. Lombardo Sc. Lett. Vol. LXVII, 1934, pag. 151) ha un grande interesse in quanto che porta a far ritenere come il territorio di Gat appartenga zoogeograficamente, come del resto vi appartiene orograficamente, più al sistema dei Tassili e quindi al Sahara sud Algerino che non al Fezzan propriamente detto. Questa constatazione delle caratteristiche peculiari della fauna dei vertebrati acquatici di Gat ha una notevole importanza per dare una risposta al problema affacciato dal Cipriani a proposito della distribuzione degli anfibi da lui riscontrata nel Fezzan. L'assenza delle rane in tutto il Fezzan, mentre vi esiste il rospo si spiega con ogni probabilità molto più semplicemente di quanto pensi il Cipriani e senza ricorrere alla teoria dei relitti ; gli animali che come gli anfibi hanno sviluppo larvale acquatico sono estremamente sensibili al variare della concentrazione salina delle acque ; ora viene evidente il pensare che mentre il rospo può svilupparsi in acque notevolmente salate, la rana sia più sensibile alle variazioni di concentrazione salina e che quindi essa non possa vivere che in acque a salinità molto bassa come ha luogo a Elbarkat e non nel Fezzan dove le condizioni sono invece assai diverse ».

Il Prof. Cipriani dunque ammette che il fattore isolamento possa avere distrutto le rane, e il Prof. Zavattari che la concen-

trazione salina delle acque fezzanesi ne abbia ostacolata la diffusione. Vediamo peraltro quale è la attuale distribuzione nell'Africa settentrionale di *Rana esculenta ridibunda* (*saharica* inclusa). Essa è presente in Marocco, Tunisia, Algeria comprese le oasi desertiche dei territori del Sud. Essa si spinge sino all' Hoggar dove ad In Amguel raggiunge l'altitudine di 1037 metri, e nell'Algeria del nord è stata rinvenuta sopra i 2000. Da notarsi inoltre che in varie oasi interne dell'Algeria essa vive insieme con *Bufo viridis* (El Golea, In Salak). Ad oriente del confine algerino-tunisino *Rana ridibunda* vera e propria si ritrova a Derg e Gadames, e molto a sud, la si ritrova poi, sotto cambiato aspetto, a Elbarkat, anch'essa situata nella parte più occidentale della nostra colonia a ridosso col confine algerino. Verso oriente essa si estende sino allo Uadi Derna in Cirenaica, ma non penetra in Egitto e si mantiene sempre nelle oasi e negli uidian della fascia costiera.

Tenendo presente la distribuzione della specie nell' Africa del nord rivolgiamoci queste domande :

Si può ammettere che *Rana esculenta ridibunda* sia stata presente in tutta quella zona che oggi è il deserto Tripolitano e Cirenaico e che in seguito sia scomparsa per causa della non resistenza all' isolamento ?

Si può ammettere che *Rana esculenta ridibunda* non si sia diffusa nella nostra colonia giungendo dalla vicina Algeria perchè le acque tripolitane troppo cariche di sali hanno impedito lo sviluppo larvale ?

Se si prende in esame il fattore isolamento ci si deve chiedere :

Perchè *Rana esculenta ridibunda* è presente ad El Golea e in altre oasi Algerine e non in oasi della nostra colonia ad eccezione di Gat, e di Gadames e Derg ? Forse le oasi della Algeria, Gadames, Derg e Gat non sono ambienti isolati come tutte le oasi del deserto Tripolitano, Cirenaico, Egiziano ?

Ciò mi sembra assolutamente inamissibile.

Se si prende in esame il fattore concentrazione salina, ci si deve chiedere :

Le oasi dell' Algeria, Gadames, Derg, Gat, hanno forse acque a tenore salino più basso, quindi più adatte allo sviluppo larvale delle rane di tutte le altre oasi del deserto ? Di ciò non si ha nessuna riprova, anzi i fatti dimostrano che in Tripolitania, oltre Gat, Gadames, Derg ci sono luoghi ove l'acqua è altrettanto buona che a Gat, che a Gadames e a Derg; ad esempio a Traghen e a

Brach. Ed allora perchè in queste due oasi non ci sono *Rane*, ma soltanto rospi come in tutte le altre del deserto Tripolitano, Cirenaico ed Egiziano?

Se il tenore salino delle acque e l'isolamento non sono bastanti a spiegare l'assenza di Rane, da che cosa essa è stata determinata?

È assai probabile che la attuale linea di confine che separa l'Algeria dalla nostra Colonia e le pendici sud dell'altipiano Tripolitano e Cirenaico rappresentino presso a poco il limite *naturale* all'area di diffusione della specie, rientrando in quest'area le oasi di Gadames, Derg, Elbarkat le quali si trovano tutte al margine estremo occidentale della nostra colonia.

A proposito dell'appartenenza di Elbarkat e del territorio di Gat tutto al sud Algerino cito quanto ha scritto il prof. Zavattari nel suo lavoro « La fauna ittica del Territorio di Gat »:
« ..... si constata facilmente che il gruppo di Gat e conseguentemente tutto il territorio libico ad occidente del deserto di Tatta subito oltre il ciglione degli Acacus che scendono a picco nello uadi Tanezzuft, ha una facies e un complesso di caratteristiche del tutto peculiari e decisamente differenti da quelle presentate dal Fezzan e che tanto la rete idrografica quanto il rilievo orografico riallacciano strettamente quel territorio al gruppo dei Monti Tassili situati subito oltre il confine libico in territorio algerino ».

Le ragioni poi per le quali *Rana esculenta* non ha varcato questo confine sono molto difficili a valutare, come è difficile o addirittura impossibile valutare esattamente le ragioni per le quali tante altre specie (vedi a proposito la « Ologenesi » di Rosa pag. 251) non oltrepassano i confini della loro area di diffusione.

Ragioni che possono spiegare la mancanza di Anfibi da alcune oasi della Tripolitania.

Vediamo ora perchè alcune oasi tripolitane mancano non solo di rane ma anche di rospi, fatto che si verifica ad esempio a Serdeles, a Umm-el-Araneb e, come s'è visto in precedenza, a Feuat.

Per alcuni di questi casi il dare una spiegazione è assai difficile per non dire impossibile a meno di non voler ricorrere a cavilli i quali naturalmente non avrebbero alcuna importanza. Si ricordi a questo punto quanto è stato detto a proposito di Feuat.

Per altri invece io credo che possano essere emesse varie ipotesi abbastanza attendibili.

Una prima ragione per la quale certe località mancano di rospi può essere ricercata nel tenore salino delle acque. Ammettiamo che in un' oasi dove i Bufo sono abbondanti si verifichi ad un certo punto un cambiamento nel grado di concentrazione salina dei pozzi. Che ciò sia possibile ce lo dimostra il seguente fatto: nell' oasi di Serdeles l' acqua dei pozzi, che per vari anni era stata usata per l' alimentazione, divenne poi assolutamente imbevibile.

I Bufo potranno resistere per un certo tempo alla nuova ed avversa condizione, ma o prima o poi saranno condannati a scomparire. Ed anche se in avvenire le acque dell' oasi torneranno ad essere accoglienti non ospiteranno più anfibi, poichè questi come s' è visto non hanno modo di giungervi.

Una seconda ragione può essere ricercata nel divampare di malattie causate da agenti chimici, fisici ed anche da parassiti, ed una terza infine in un' altro fatto d' ordine assai diverso dai precedenti.

Durante la mia permanenza nell' oasi di Gat si scatenò una tempesta di sabbia di tale violenza e potenza che mi sembrò logico dovesse avere influenza e non lieve su tutta la fauna costretta a subirla. Questo pensiero mi spinse ad uscire dal forte e ad aggirarmi per varie ore ed in varie riprese nell' oasi allo scopo di osservare il comportamento degli animali.

Durante tutto il periodo della tempesta non vidi un solo uccello in volo, non uno posato sulle palme e neppure sui muri delle abitazioni, non trovai un solo insetto allo scoperto, non la minima traccia di vita attiva, insomma. L' acqua dei pozzi era velata da uno straterello di sabbia, varie cisterne s' erano prosciugate, i canali destinati al flusso dell' acqua nelle coltivazioni erano in gran parte colmati dalla sabbia e anche quelli più protetti dalla violenza del vento erano asciutti. Scavando il terreno in vari punti mi sembrò di notare che gli animali si fossero spinti in profondità maggiore che nei giorni precedenti. Nei fossi, nelle sorgenti, nelle cisterne, non vidi un solo rospo o una rana. Conoscendo peraltro i rifugi di numerosi gruppi di rospi, rifugi che si trovavano sui bordi delle cisterne, e sulle prode dei canali, li visitai a uno a uno. La maggior parte erano vuoti, altri contenevano uno o due rospi compiutamente seppelliti dalla sabbia e disseccati, altri invece alber-

gavano dieci, venti e più individui, maschi e femmine, strettamente avvinti l'uno all'altro a formare una specie di sfera. Quelli più esterni erano morti e coperti di sabbia e fango disseccato, mentre quelli interni erano ancora in vita, ma estremamente torpidi. Tolti dal viluppo dei compagni e messi sul terreno essi non tentavano nemmeno di fuggire e dopo pochissimo tempo la loro pelle si dissecava e si ricopriva di sabbia. In capo ad una mezzora erano già compiutamente intorpiditi ed anche se gettati nell'acqua non facevano alcun movimento. Delle migliaia e migliaia di girini che gremivano le piccole pozze nell'interno dei canali d'irrigazione e presso le sorgenti non c'era più alcuna traccia. Scavando la sabbia in luoghi che uno o due giorni prima ospitavano migliaia di girini trovai questi ultimi ridotti a informi grumi.

Dopo tre giorni, finita la tempesta di sabbia, la vita tornò a manifestarsi, ma con aspetto assai diverso. I rospi erano fortissimamente diminuiti di numero e più abbondanti invece erano le rane occipitali; erano comparsi nuovi insetti, mentre quelli che prima s'incontravano ovunque, si vedevano con minore frequenza.

In seguito vennero anche uccelli di varia specie e la comparsa di insetti nuovi si accentuò ancora. Troppo lungo ed anche esorbitante dallo scopo che si prefigge il presente lavoro, sarebbe indagare intorno alle cause di questo cambiamento di fauna dopo il soffiare del ghibli. Ho accennato qui all'influenza delle tempeste di sabbia sugli anfibi solo per tentare di spiegare la loro mancanza in alcune oasi.

Ammettiamo che in una di esse, disabitata e frequentata saltuariamente dalle carovane, ci siano uno o più pozzi con una popolazione di rospi. Ed ammettiamo che scoppi una tempesta di ghibli mentre gli anfibi sono in attività.

Molti di essi moriranno per disseccamento, ed i sopravissuti, nascosti nei loro rifugi potranno attendere la fine della tempesta per riprendere la vita normale. Ma se la sabbia ha colmato il pozzo, se ha inaridito le sorgenti, quale potrà essere la loro sorte? Essi rimarranno in uno stato di vita latente per qualche mese, ma se l'elemento liquido non tornerà a sgorgare in superfice, se i pozzi non verranno riattivati entro un certo limite di tempo, anche i sopravissuti saranno inesorabilmente condannati a scomparire.

L'oasi potrà in seguito essere abitata dagli uomini, potranno essere scavati nuovi pozzi ad acqua magari adattissima per lo sviluppo larvale, ma non vi saranno più anfibi.

Perchè B. viridis manca nell' oasi di Gat?

La questione dell' assenza di *Bufo viridis* nell' oasi di Gat è certamente la più ardua. Non si può pensare ad una impossibilità di coesistenza di *B. viridis* con *B. regularis* poichè le due specie si trovano insieme nel bacino del Nilo da Luxor verso il sud, non si possono invocare le condizioni d'ambiente poichè come s' è detto più volte Gat ha acque ottime, non v'è insomma alcuna ragione plausibile che spieghi tale assenza.

Per il presente non v' è da fare altro che accettarla come dato acquisito.

Ragioni che possono spiegare la presenza nella zona di Gat di vari elementi etiopici.

Più agevole invece è rispondere alla domanda: perchè in Gat si trovano fra gli anfibi elementi etiopici in preponderanza?

Vediamo innanzi tutto quale è la distribuzione nel Nord Africa degli animali di questa classe.

Nel Marocco troviamo nove specie di anfibi e precisamente *Rana es. ridibunda*, *Bufo viridis*, *Bufo vulgaris*, *Bufo mautitanicus*, *Hyla arborea* con le due varietà *meridionalis* e *Savignyi*, *Pelobates cultripes*, *Discoglossus pictus*, *Salamandra salamandra algira*, *Molge waltli*.

In Algeria troviamo dieci specie: *Rana es. ridibunda*, *Rana mascareniensis*, *Bufo viridis*, *Bufo mauritanicus*, *Bufo vulgaris*, *Hyla arborea* con le due varietà rammentate, *Discoglossus pictus*, *Salamandra salamandra algira*, *Molge poiretii*, *Molge hagenmulleri*.

In Tunisia troviamo: *Rana es. ridibunda*, *Bufo viridis*, *Bufo mauritanicus*, *Hyla arborea* con le due varietà rammentate e *Discoglossus pictus*.

In Tripolitania troviamo: *Rana es. ridibunda*, *Rana zavattarii*, *Rana occipitalis*, *Bufo viridis*, *Bufo regularis*.

In Egitto troviamo: *Rana mascareniensis*, *Bufo viridis*, *Bufo vittatus*, *Bufo regularis*.

Se esaminiamo la distribuzione geografica di queste specie constatiamo che nel Marocco su nove anfibi se ne hanno nove tipicamente paleartici.

Nell' Algeria su dieci anfibi se ne hanno sette tipicamente paleartici, e due di urodeli, *Molge Poireti* e *Molge Hagenmul-*

leri, endemiche, infine un elemento etiopico tipico *Rana mascareniensis*, confinata questa nei Tassili di Aggier, a Jfedil.

Nella Tunisia si hanno cinque specie di anfibi, e tutti e cinque tipicamente paleartici.

Nella Tripolitania su cinque specie di anfibi si hanno due elementi paleartici, uno forse endemico e derivato da un elemento paleartico e due tipicamente etiopici, *Rana occipitalis* e *Bufo regularis*, confinati questi due ultimi nella zona di Gat la quale, come è stato detto, è una parte integrante dei Tassili di Aggier, quegli stessi monti quindi in cui è stata rinvenuta *Rana mascareniensis*.

In Cirenaica si hanno due sole specie e tutte e due tipicamente paleartiche, una delle quali non oltrepassa verso oriente lo uadi Derna

In Egitto su quattro anfibi se ne ha uno tipicamente paleartico, *Bufo viridis*, il quale però si spinge sino alla valle del Nilo solo all' altezza di Luxor (1), e tre tipicamente etiopici *Bufo regularis*, *Bufo vittatus*, *Rana mascareniensis*. Qui dunque, al contrario di quanto si verifica in tutta la restante Africa settentrionale, si ha una preponderanza assoluta, di elementi etiopici e di questi elementi etiopici uno è a comune con la Tripolitania, ma non con la Cirenaica, ed uno invece a comune con l' Algeria.

Procedendo da occidente a oriente si nota dunque un graduale aumento di specie etiopiche; cioè: Marocco zero, Algeria uno, Libia due, Egitto tre. Da tenersi presente però che in Cirenaica non si ha nessun elemento etiopico e che qui si verifica la massima rarefazione di specie e anche di numero di anfibi. Sempre procedendo da occidente a oriente si nota che il numero degli urodeli aumenta culminando in Algeria, dove si hanno tre specie, e che questi scompaiono appena si oltrepassa il confine con la Tripolitania e se non scompaiono (come ho accennato in

(1) Sarebbe assai interessante esaminare in particolare la distribuzione degli anfibi in Egitto e cercare tra l'altro di rendersi ragione del perchè *Bufo viridis* si trovi nelle oasi del deserto occidentale (Siwa, Dakhla, Kharga) lungo la costa sino ad Alessandria (Mersa Matruh, Mariut, Alessandria), e manchi invece nella valle del Nilo da Luxor sino al delta e ad oriente del fiume. Questo esame peraltro ci porterebbe troppo lontano ed esorbiterebbe dal campo del presente lavoro; credo opportuno perciò rimandarlo ad un prossimo futuro esprimendo intanto vivi ringraziamenti al prof. G. Colosi che si compiacque di comunicarmi la sua opinione su questo interessante argomento.

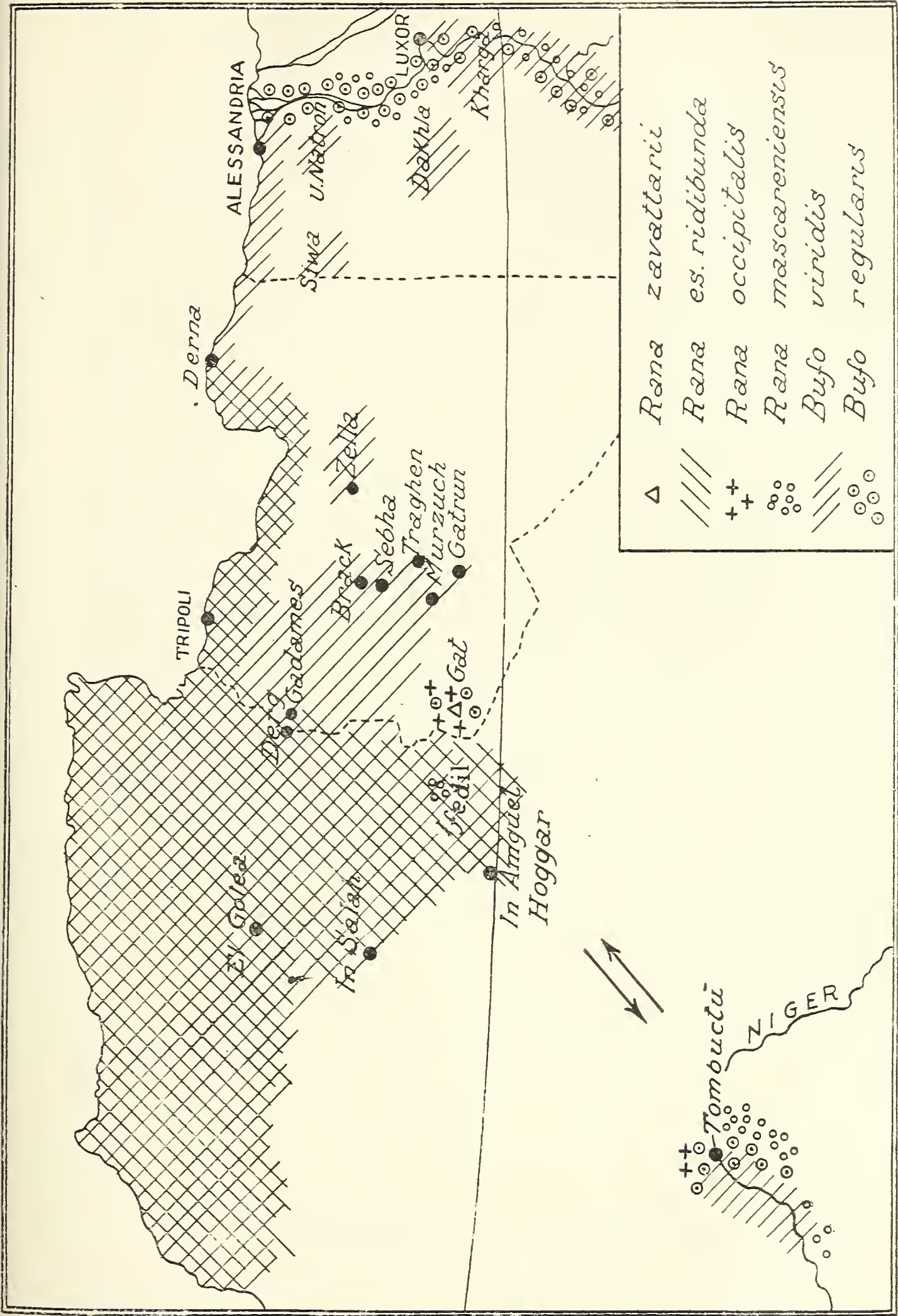



Fig. 11. - Distribuzione di alcune specie di Anfibi dell'Africa settentrionale.

altro lavoro sembra che *Salamandra salamandra* si trovi lungo la fascia costiera a occidente di Tripoli) si arrestano dopo brevissimo tratto.

Il progressivo aumento di specie etiopiche, a mano a mano che da occidente ci si porta verso oriente, non può peraltro far pensare ad una migrazione da oriente a occidente. Infatti se questa fosse avvenuta si dovrebbero trovare elementi etiopici in maggioranza in Cirenaica che non in Tripolitania e questi elementi inoltre si dovrebbero trovare più abbondanti lungo la regione costiera dove l' ambiente rende più facili gli spostamenti che non nella zona interna desertica dove gli spostamenti, almeno attualmente, sono impossibili. La migrazione di questi elementi etiopici sembra invece essere avvenuta dal sud verso il nord e secondo due vie del tutto indipendenti l' una dall' altra, come vedremo. Una migrazione invece in senso equatoriale sembra essere avvenuta non da oriente verso occidente, ma invece da occidente verso oriente e di elementi tipicamente paleartici o per essere ancora più precisi di due elementi tipicamente paleartici e precisamente *Bufo viridis* e *Rana es. ridibunda*. Vediamo ora quali sono state le due vie di migrazione degli elementi etiopici verso il nord, vie che del resto sembrano essere state seguite anche da elementi paleartici che si spingono verso il sud.

Avendo sotto gli occhi una carta dell' Africa vediamo che una immensa fascia desertica, il Sahara, taglia quasi nettamente in due parti il continente e vediamo che a oriente, un grande fiume, il Nilo, traversa questa fascia stabilendo una facile via di congiungimento tra la costa mediterranea e l' Africa equatoriale, e che l' area immensa compresa tra il 25° e il 15° lat. nord e tra il 0° e il 10° long è traversata obliquamente da un succedersi di gruppi montuosi che collegano i Tassili di Aggier con il corso del fiume Niger. Questi gruppi montuosi sono: l' Hoggar, i Tassili Tan-n-Adrar e l' Adrar. Dall' Hoggar inoltre per mezzo dei Tassili Oua-n-Ahaggar ci si collega con il gruppo dell'Air attraverso il quale, come attraverso i gruppi montagnosi nominati, si snodano a fasci le vie carovaniere congiungenti l' Africa occidentale francese con il nord Africa. Vie carovaniere le quali come dice il Prof. Ghigi [1] « corrispondono inevitabilmente a quelle percorse dalle specie nella loro diffusione naturale ».

---

[1] Vedi: Materiali per lo studio della fauna Libica. Mem. Acc. Sc. Bologna, Serie VI, Tomo X, 1912-1913, pag. 40.

Una terza via di collegamento dell'Africa a sud con l'Africa a nord del Sahara appare essere anche quella costituita dai gruppi del Tibesti dell'Erdi dell'Ennedi; questa peraltro appare cieca verso il nord, cieca poichè il gruppo del Tibesti è separato da immensi tratti desertici da ogni altra zona meno arida posta a nord. Esso gruppo quindi può aver favorito il diffondersi di specie etiopiche verso il nord, ma non di specie paleartiche verso il sud, e se ricco probabilmente di specie endemiche, data la sua posizione, la sua altitudine, le sue attuali relazioni con le regioni circostanti, deve essere abitato in massima parte da elementi etiopici. Torniamo peraltro alla seconda via di comunicazione.

Poco sappiamo della fauna dei gruppi montagnosi nominati che sono stati male esplorati dal lato zoologico, pur tuttavia è noto: 1°) che nell'Hoggar *Bufo viridis* è assai comune; 2°) che nell'Hoggar stesso ad Im Amguel si trova anche la *Rana es. ridibunda*; 3°) che nei Tassili di Aggier e a Gat, il capo settentrionale di questa via di comunicazione tra nord e centro Africa, si trovano complessivamente tre specie etiopiche: *Rana occipitalis*, *Rana mascareniensis* e *Bufo regularis*. Sappiamo infine che tutti e tre questi elementi si trovano al capo meridionale della via di comunicazione e precisamente nella zona di Tombuctù dove, è da notarsi, si rinviene anche *Bufo viridis*. Se si pensa ora che questi tre caratteristici elementi etiopici non si trovano nel continente africano al di sopra del 20 latitudine nord (eccezion fatta per il bacino del Nilo in cui del resto manca *Rana occipitalis*) altro che in quella relativamente breve zona dei Tassili e di Gat posta all'estremo nord dei gruppi montuosi che si innalzano nel deserto dividendolo in due parti, si deve per forza, io credo, accettare come vera l'ipotesi che quell'insieme di montagne è, o meglio fu, effettivamente una via di comunicazione, ove gli spostamenti, in un'epoca in cui le condizioni climatiche erano diverse da quelle attuali, in un'epoca in cui dal Niger sino alle montagne dei Tassili esistevano luoghi d'acqua molto più abbondanti che al giorno d'oggi, erano possibili, non solo, ma anche facili [1].

---

[1] Si deve ricordare a questo punto che già nel 1912 il Prof. Ghigi nel lavoro intitolato Materiali per lo studio della fauna Libica, intuì essere Gat una zona di incontro tra fauna etiopica e paleartica. Egli infatti scrisse: « È noto come la linea più breve e diretta che unisce

Ammettendo tutto ciò, l'esistenza nella zona di Gat di due elementi etiopici e di un elemento paleartico modificato non può dunque recare nessuna meraviglia. È logico che la fauna di questa zona abbia caratteri di transizione tra una regione ed un'altra.

Si può pensare anche che in quel succedersi di gruppi di montagne che collegano i Tassili al Niger, la migrazione delle specie paleartiche sia avvenuta ad un livello assai alto sul mare, mentre quella delle specie etiopiche, nel senso inverso, sia avvenuta ad un livello più basso, e lungo le pendici.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON J., Zoology of Egypt; Reptilia and Batrachia — London 1898.

ANDREUCCI A., Contributo alla conoscenza della fauna della Tripolitania — Boll. Soc. Ent. It., Anno XLV, 1914, pag. 185.

ANGEL, Sur quelques reptiles et batraciens du Sahara — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris (2) 1932, pag. 385.

BELARDINELLI A., La Ghibla — Ufficio studi del Governo della Tripolitania; Monografie e Studi Coloniali. N. 3, 1935.

BOULENGER G. A., On paleartic and aethiopian species of Bufo — Proc. Zool. Soc., London 1880, pag. 545.

— A synopsis of the tadpoles of the europeans batrachians — Proc. Zool. Soc. London 1891, p. 593.

— Catalogue of the reptiles and batrachians of Barbary — Trans. of the Zool. Soc. London 1891, vol. XIII, pt. III, N. 1.

— A contribution to the knowledge on the races of *R. esculenta* and their geographical distribution — Proc. Zool. Soc. 1891, pag. 374.

— On south Africans batrachians and reptiles — Proc. Zool. Soc. London 1907, pag. 478.

— Les Batraciens — Paris, 1910.

— Contributo allo studio della fauna libica. Materiali raccolti nelle zone di Homs e Misurata dal Dr. A. Andreini; Rettili e Batraci — Ann. Mus. Civ. di Genova, vol. XLVI, 1913-1915, pag. 79.

— On races and variations of edible frog. — Ann. Mag. Nat. Hist. London 1918, vol. 2 (9) pag. 241.

il Mediterraneo al centro Africa è quella che dalla costa Tripolitana conduce, attraverso il Fezzan, al lago Tsade. Le vie carovaniere più importanti che da questo punto a sud del Sahara, conducono a nord del deserto sono quelle di Agadez e di Agadem, le quali vanno rispettivamente a Gat e a Murzuch attraverso una serie di piccole oasi ....».

Brooks C. E. P., Le climat du Sahara et de l'Arabie. En le Sahara — Paris 1932.

Buxton P. A., Les conditions de la vie animale dans le desert. En le Sahara — Paris 1932.

— Animal life in desert — London 1923.

Calabresi E., Rettili e anfibi raccolti dal sig. U. Ignesti nell'Abissinia settentrionale — Atti Mus. Civ. St. Naturale. Milano 1925, vol. LXIV, pag. 1.

— Missione zoologica Festa in Cirenaica; Anfibi e Rettili — Boll. Mus. Zool. e Anat. comp. Torino, vol. XXXVIII, N. 7, pag. 1.

Camerano L., Ricerche intorno alle variazioni di *Bufo mauritanicus* e di *B. regularis* — Mem. Acc. Sc. Torino (2) LIV, 1904, pag. 183.

Chabaunaud P., Énumération de batraciens non encore étudiés de l'Afrique occidentale Française, appartenant à la collection du Muséum — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 1919, pag. 456.

Cipriani L., Relazione preliminare delle ricerche eseguite nel Fezzan dalla Missione della R. Soc. Geografica italiana, Serie VI, Vol. X, 1933, p. 398.

Colosi G., Rapporti faunistici tra la Cirenaica e l' Egitto e le regioni limitrofe — Boll. Mus. Zool. e Anat. Comp. Torino, vol. XXXVIII, N. 10, pag. 923.

— Sulla zoogeografia della Cirenaica — Atti dell'XI Congresso geografico italiano, vol. III, 1930, pag. 201.

— L' epoca di emersione delle terre come fattore della distribuzione geografica degli animali — Arch. zool. it., 1930, vol. XV, pag. 267.

Cornalia D., Elenco delle raccolte portate dalla Cirenaica da G. Haimann — Milano 1886.

De Agostini E., La conca di Gat — Bollettino Geografico, Tripoli 1933-1934, N. 5, 6, pag. 9.

Duveyrier E., Les touareg du nord.

Fantoli A., La zona degli altipiani nord orientali della Tripolitania. Sguardo climatologico. — Bollettino Geografico, Tripoli 1933-1934, N. 5, 6, pag. 57.

— Le acque sotterranee della Tripolitania — Atti del Congresso Coloniale del 1931, Firenze, pag. 182.

— Quaranta anni di piogge in Libia — Bollettino Geografico, Tripoli, 1932, N. 2, pag. 71.

Flower S. S., On the duration of the life of vertebrate animals. Batrachians — Proc. Zool. Soc. London 1925, pag. 269 (citazione di *B. viridis arabicus*).

— Notes on recent reptiles and amphibians af Egypt — Proc. Zool. Soc. London 1933, pag. 735.

Gautier E. F., Le Sahara — Paris 1928.

GAUTHIER H., Recherches sur la faune des eaux continentales de l' Algerie e de la Tunisie — Alger 1928.

GHIGI A., Materiali por lo studio della fauna libica — Mem. R. Acc. Sc. Bologna, Serie 6, T. X, 1912-1913.

— I vertebrati della Cirenaica — Mem. Acc. Sc. Bologna, Serie 8, T. VII, 1919-1920.

GIGLIARELLI U., Il Fezzan — Ufficio studi del Governo della Tripolitania, Rapporti e Monografie. N. 1, 1932.

GRIBAUDI D., Sono cambiate in epoca storica le condizioni climatiche della Libia? — Boll. R. Soc. Geografica, 1928, pag. 171.

HAIMANN, La Cirenaica (Cornalia, Rettili e Anfibi) — Boll. Soc. Geogr. 1882, p. 618.

HARTERT E. J. OTTO, Expedition to the central western Sahara. Reptiles and Batrachians — Nov. Zool. Tring 1913, 20, N. 1, pag. 74.

KILIAN C., Études zoologiques; en « Au Hoggar », mission de 1922 — Paris 1925.

LOVERIDGE A., East Africa reptiles and amphibians — Smithsonian Institution U. S. Nat. Mus. Bull., 1929, pag. 151.

— Notes on east Africa batrachians — Proc. Zool. Soc. London 1925, pag. 763.

LOYER, Les crapauds d' Ouarga — Rev. Hist. Nat., Pt. 1 B Acquicult. Ent. Acq. et Terr., 1929, pag. 410.

MERTENS L., Beitrage zur Herpetologie Tunisiens — Senkenbergiana, Bb. II, N. 5, 6, 1929, pag. 291.

NOBLE E. K., Herpetology of Belgian Congo — Bull. of Amer. Mus. Nat. Hist. New York, vol. XLIX, 1923-1924.

— The biology of amphibia — New York, 1931.

PARKER W. K., On the structure and developement of the skull of the Common frog — Transaction of the Royal Soc. London, 1871, vol. 161, Part. 1, pag. 137.

— On the structure and developement of the skull in the batrachia — Trans. Roy. Soc. London, 1897, vol. 166, Part. 1, pag. 601.

PELLEGRIN J., Sur la presence de *Rana mascareniensis* D. e B. dans le Sahara algerien — Bull. de la Soc. Zool. de France, tom. XXXVI, N. 4, 5, 6, 1911, pag. 147.

— Le vertebrés des eaux douces du Sahara — Ass. Franç. Avan. Sc. Tunisi, 1913, pag. 348.

— Le reptiles et les batraciens de l'Afrique du nord française — Ass. Franç. Av. Sc., 1927, pag. 260.

— Sur la presence du crapaud vert dans le Hoggar — C. R. Ac. sc., 185, 1927, pag. 1066.

— Reptiles, batraciens e poissons du Hoggar (Sahara central) — Ass.

Pellegrin J., Reptiles batraciens et poissons du Sahara central recuillis par le Prof. Seurat — Bull. Mus. Hist. Nat., Paris 1931, pag. 216.

— Reptiles, batraciens et poissons du Sahara central. Mission au Hoggar — Mem. Soc. Hist. Nat. Afr. du nord, 1934, pag. 50.

Rizzardi U., Contributo alla conoscenza della fauna tripolitana. Raccolte Brichetti — Boll. Soc. Ent. It., Anno 28, pag. 13.

Rose W., Some field notes on the batrachians of Cape peninsula — Ann. South. Afr. Mus., vol. XX, 1926, pag. 440.

Scortecci G., Ricerche zoologiche nel Fezzan; Missione della R. Soc. Geografica — Bollettino Geografico, Tripoli, N. 5, 6, 1933, 1934, pag. 91.

— Cenni sui risultati di una campagna di ricerche zoologiche nel Fezzan — Natura, Milano 1934, vol. XXV, pag. 93.

— Relazione preliminare delle ricerche zoologiche compiute nel Fezzan per conto della R. Soc. Geografica — Boll. R. Soc. Geografica, Serie VI, vol. XII, 1935, pag. 279.

— Cenni sugli anfibi della Tripolitania — Boll. Economico del Ministero delle Colonie, 1935, N. 9 e 10 e Atti del II Congresso di Studi Coloniali, Napoli 1934, pag. 159.

Seraut L. G., Exploration zoologique de l'Algerie — Paris 1930.

— Études zoologiques du Sahara centrale — Memoires de la Société d'Hist. Nat. de l'Afr. du Nord, 1934, N. 4.

Tschon G., Rilievi topografici nella zona di Gat — Bollettino Geografico, Tripoli, 1933-1934, N. 5-6, pag. 173.

Vinciguerra D., Risultati della missione per l'esplorazione dell'oasi di Giarabub; Rettili e batraci — Ann. Mus. Civ. Genova, 1927, LII, pag. 324.

Werner F., Wissenschaftliche Ergeb. einer zoologischen Forschungreise nach Westalgerien und Marokko — Sitzungber. Ak. Wiss. Wien 1929, Abt. I, Bd. 138, Heft 1, 2.

— Reptilien, Batrachier und Fische von Tripolis und Barka — Zool. Jaharbuch. Abt. Syst. Bd. 27, pag. 595, 1909.

— Ergbnisse einer zoologischen Forschunreise nach Marokko; Amphibien und Reptilien — Sitzungber. Ak. Wiss., Wien 1931, Ab. 1, Bd. 140, Heft. 3, 4.

Witte G. F. de, Mission saharienne Augiras Draper 1927, 1928; Reptiles et Batraciens — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris (2) N. 6, pag. 614, 1930.

Zavattari E., Vertebrati della Cirenaica raccolti dal Gen. Med. Prof. F. Testi — Atti Soc. Nat. Mat. Modena, S. V, vol. VII, 1922.

— Elenco dei rettili ed anfibi della Cirenaica — Notiziario economico della Cirenaica, Bengasi, Anno II, 1929, N. 5, 9.

— Erpetologia della Cirenaica — Arch. Zoologico It., vol. XIV, 1930, pag. 253.

ZAVATTARI E., Ricerche zoologiche in Libia — Atti I° congresso Studi Coloniali, Firenze, vol. III, pag. 260, 1931.
— Ricerche di biologia sahariana compiute nel Fezzan (Missione della R. Soc. Geografica) — Boll. R. Soc. geografica, serie VI, vol. XI, N. 4, 5, 1934, pag. 321.
— La fauna ittica di Gat (Fezzan) e le affinità zoogeografiche del territorio di Gat con il Sahara algerino — Rendiconti R. Ist. Lomb. Sc. Lett., vol. LXVII, 1934, pag. 151.
— Prodromo della fauna Libica — Pavia 1934.
ZOLI C., Nel Fezzan — Milano 1926.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I. — Fig. 1. *Rana zavattarii* sp. n.
Fig. 2. Larva di *Rana zavattarii.*
Fig. 3. Bocca di larva di *Rana zavattarii.*
Fig. 4. Piede di *Rana zavattarii*
Fig. 5. Larva di *Rana occipitalis* di Gat.
Fig. 6. *Rana es. ridibunda* di Tauorga.
Fig. 7. *Rana es. ridibunda* di Rumia.

Tav. II. — Fig. 1. *Bufo viridis* ♀ di Gatrun (l'esemplare misura in lunghezza totale mm. 73).
Fig. 2. Larva di *Bufo viridis* di Traghen.
Fig. 3. Bocca di larva di *Bufo viridis* di Traghen.
Fig. 4. *Bufo viridis* ♀ di Murzuch (l'esemplare misura in lunghezza totale mm. 104).
Fig. 5. Piede di una femmina di Gaddua.
Fig. 6. *Bufo viridis* ♀ di El Gedid (Sebha) (l'esemplare misura in lunghezza totale mm. 50).

Tav. III. — Fig. 1. Cisterna di Tunin ove vivono *B. regularis* e *Rana occipitalis.*
Fig. 2. *B. regularis* in accoppiamento.

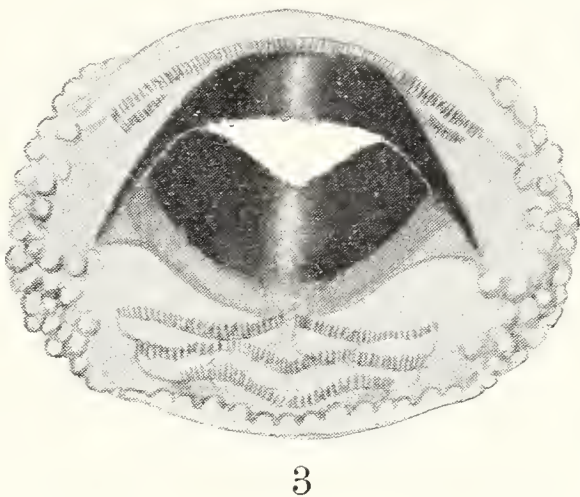
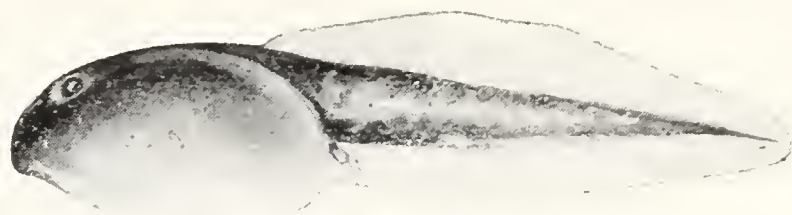
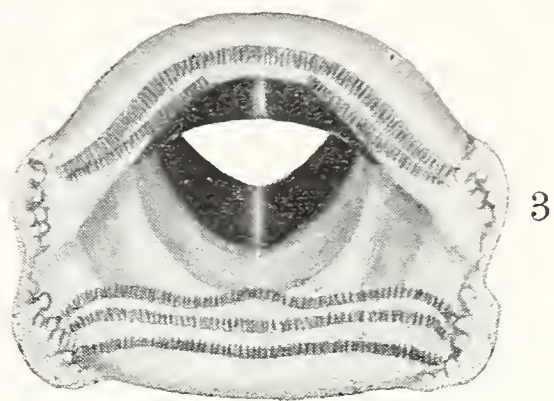
Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. LXXV, Tav. I.

G. Scortecci del.

Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. LXXV, Tav. II.

G. Scortecci del.

Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. LXXV, Tav. III.

Foto Scortecci

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *effettivi*, *perpetui*, *benemeriti* e *onorari*.

I *Soci effettivi* pagano L. 40 all'anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio*. Son invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia) vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura*.

Chi versa Lire 400 una volta tanto viene dichiarato *Socio perpetuo*.

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale.

A *Soci onorari* possono eleggersi eminenti scienziati che contribuiscano coi loro lavori all'incremento della Scienza.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio effettivo o perpetuo* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo (secondo l'Art. 20 del Regolamento).

Le rinuncie dei Soci *effettivi* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e colle cautele d'uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura*.

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l'ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

INDICE DEL FASCICOLO I-II

Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le 50 *copie concesse gratuitamente dalla Società.*
Il listino dei prezzi per gli estratti degli **Atti** *da pubblicarsi nel 1936 è il seguente:*

COPIE	25	50	75	100
Pag. 4	L. 6.—	L. 10.—	L. 13.—	L. 15.—
» 8	» 10.—	» 15.—	» 20.—	» 25.—
» 12	» 12.—	» 20.—	» 25.—	» 30.—
» 16	» 15.—	» 25.—	» 31.—	» 40.—

NB. - **La coperta stampata viene considerata come un 1/4 di foglio.**

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono ridotte a 12 *per ogni volume degli* Atti *ed a* 8 *per ogni volume di* Natura, *che vengono portate a* 10 *se il lavoro ha delle figure.*

Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell'Autore (L. 25 per ogni pagina degli « Atti » e di « Natura »). La spesa delle illustrazioni è a carico degli Autori.

I vaglia in pagamento di *Natura*, e delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al **Dott. Edgardo Moltoni,** *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia, Milano* (113).